ARCHIVIO
ZOOLOGICO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

VOLUME 2.

per l' Italia
R. MARGHIERI
Libreria Nuova
GALLERIA UMBERTO I
NAPOLI

per l' Estero
W. JUNK
Verlagsbuchhandlung
KURFÜRSTENDAMM 201.
BERLIN W. 15.

NAPOLI
R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI
Cisterna dell'Olio
1906

N978

INDICE DEL VOLUME 2.

Fascicolo 1.

(pubblicato il 1. Decembre 1904)

Issel R. — Sui Rotiferi endoparassiti degli Enchitreidi. - Tavola 1. Pag. 1
Enriques P. — Della circolazione sanguigna nei Tunicati. . . . 11
Mazzarelli G. — Contributo alla conoscenza delle larve libere degli Opistobranchi. - Tavole 2-4. 19
Barbieri C. — Ricerche sullo sviluppo del midollo spinale negli Anfibi. - Tavole 5-6 e nove figure nel testo. 79
Emery C. — Le affinità del genere *Leptanilla* e i limiti delle Dorylinae. - Nove figure nel testo. 107
Monticelli Fr. Sav. — Il genere *Lintonia* Montic. - Tavola 7. . 117

Fascicolo 2.

(pubblicato il 10 Giugno 1905)

Issel R. — Intorno agli escreti dei linfociti (Osservazioni sui linfociti di *Allolobophora nematogena* Rosa). - Tav. 8. . . . . pag. 125
Armenante Z. — Osservazioni sul *Protodrilus hypoleucus* Arm. - Tav. 9. . . . . » 137
Porta A. — Gli Echinorinchi dei Pesci. - Tavole 10-12. . . . » 149
Goggio E. — Intorno al genere *Clavella* Oken (*Hatschekia* Poche). — (Descrizione di due specie nuove ed una inedita). - Tav. 13 e quattro figure nel testo. . . . . » 215
Pierantoni U. — Oligocheti del fiume Sarno. - Tavole 14-15. . » 227

Fascicolo 3.

(pubblicato il 30 Settembre 1905)

Senna A. — Contributo alla conoscenza dei Chirotteri Eritrei. - Tavole 16-19. . . . . pag. 249
Coggi A. — Su lo sviluppo e la morfologia delle ampolle di Lorenzini e loro nervi. - Tav. 20-22 e quattro figure nel testo. . » 309

√ 73 0

Tagliani G. — Le fibre del Mauthner nel midollo spinale dei Vertebrati inferiori (anamni). - Tav. 23. . . . . Pag. 385
Ghigi A. — Ricerche sulla dentatura dei Teleostei. - Tav. 24 e cinque figure nel testo. . . . . » 439

Fascicolo 4.

(pubblicato il 10 Febbraio 1906)

Sterzi A. I. — I gruppi midollari periferici degli Uccelli. - Tav. 25-26 e quattordici figure nel testo. . . . . pag. 465

Sui Rotiferi endoparassiti degli Enchitreidi

per

Raffaele Issel

Con la tavola 1.

Con una breve descrizione, accompagnata da due figure, Claparède illustrava nel 1869 un nuovo rotifero, il *Balatro calvus*, che egli aveva trovato nei dintorni di Ginevra, strisciante sul corpo dei *Trichodrilus* e d'altri piccoli oligocheti acquatici [1]. Non manca qualche altro reperto intorno ai rotiferi parassiti degli oligocheti: Gosse e Bousfield studiano quelli che vivono nella cavità generale o nell'intestino di *Nais*, aggiungendo due specie (*Albertia intrusor* Gosse e *Albertia naidis* Bousfield) alla prima *Albertia* (*A. vermiculus*) descritta nel 1841 da Dujardin; e Vejdovsky (1883) si occupa di un'altra specie interessante, la *Drilophaga bucephalus* ectoparassita di *Lumbriculus variegatus*.

In quanto al *Balatro* la notizia di Claparède rimane isolata, come appare a chi consulti l' opera classica di Hudson e Gosse (1886-89), nonchè l'ultimo elenco critico di Rousselet (1902), ove si enumerano tutte le specie descritte dopo la pubblicazione della medesima. Nella scorsa estate stavo esaminando, a scopo istologico, alcuni Enchitreidi provenienti da Torriglia (Liguria), quando mi accorsi che nell' intestino di una *Fridericia*, indeterminabile perchè ancora immatura, si muoveva un rotifero parassita. I caratteri più evidenti, e soprattutto la presenza del peculiare lobo semilunare ventrale mi permisero di identificarlo subito col *Balatro calvus* Clap. Non potei, per mancanza di materiale, studiare in dettaglio questa forma, ma l'avere esaminato accuratamente l' apparato masticatore mi fu molto utile, perchè più tardi, avendo avuto la fortuna di scoprire, nei dintorni di Modena, un altro rotifero endoparassita, ho potuto riferirlo senza esitazione allo stesso genere *Balatro*.

[1] Claparède descrisse del suo *Balatro calvus*, oltre alla conformazione esterna, un apparato masticatore con piccola incudine e mallei uncinati, l'ovario e il tubo digerente; non riuscì a scorgere nè glandole annesse, nè apparato escretore.

Della morfologia e della biologia di questo nuovo *Balatro* che io chiamerò *B. anguiformis* dalla forma speciale della estremità anteriore, voglio brevemente discorrere.

Le mie indagini non sono state condotte a termine, perchè il materiale mi è mancato proprio nel momento in cui, lasciate le osservazioni sul vivo, mi rivolgevo allo studio dei preparati *in toto*.

Siccome tutte le ricerche di materiale compiute dopo di allora, hanno sortito esito negativo, mi decido a far noto quanto ho osservato.

Morfologia

Il corpo del *Balatro anguiformis* (Fig. 1) è cilindrico, allungato, vermiforme, la segmentazione molto indistinta; la cuticola si distingue facilmente, anche a medio ingrandimento, dall' ipoderma sottostante.

La statura di cinque individui ancora immaturi varia da 140 a 250 μ, quella di due individui contenenti uova ben sviluppate fu trovata rispettivamente di 360 e 380 μ, la larghezza massima degl'individui più grandi è di circa 60 μ.

Anteriormente si osserva sull'animale disteso, un rigonfiamento laterale ove si contengono le glandole gastriche e che conferisce al terzo anteriore del corpo una forma subtriangolare, tale da giustificare il nome specifico prescelto. La estremità cefalica non porta alcun ciglio vibratile, nè organi adesivi di sorta.

Oltre alla dilatazione suaccennata, il corpo si assottiglia leggermente e gradatamente sino all'estremo posteriore; questo si prolunga in un piede subconico, munito di un paio di brevi ed ottusi speroni.

Non sono riuscito a scoprire alcun organo di senso.

Esiste una glandola del piede che sbocca all'estremità di quest'ultimo per un breve condotto, ed è bifida nella sua parte prossimale.

Venendo all'apparato digerente, troviamo anzitutto un esofago, il quale conduce dalla larga apertura boccale ad un ventriglio di grandi dimensioni, foggiato a sacco.

Nel ventriglio si osserva un apparato masticatore (Fig. 5) costrutto sul tipo forcipato; consta di un' incudine i cui rami, fortemente arcuati, portano alla base due pezzi rettangolari e riproducono nel loro complesso la immagine di una mezzaluna, e di un

fulcro sottile, dilatato all'estremo posteriore; i mallei sono composti ciascuno di due pezzi uncinati, le estremità inferiori dei quali si toccano. Vi sono poi due parti accessorie di cui non saprei spiegare la funzione, parlo cioè di un paio di bastoncini, uniti alla parte più sporgente dei mallei mediante filamenti che divergono a ventaglio, e di un piccolo pezzo impari che si trova fra le estremità dei mallei; quando l'apparato masticatore viene sospinto innanzi, questo pezzo cambia di posizione passando da quella indicata nella Fig. 5 con *mp.* a quella segnata con *mp'*. L'apparato masticatore può venire estroflesso con veemenza sino a sporgere dalla bocca; il moto di proiezione è sempre sincrono con un altro movimento, pel quale i mallei vengono divaricati e i rami dell'incudine spalancati.

Sulla faccia ventrale del ventriglio, e più precisamente a livello della base dei mallei, sboccano due glandole salivari sviluppatissime, molto trasparenti, foggiate a bottiglia con lungo collo ed ingrossamento globoso all'estremo anteriore. Due vistose glandole gastriche ovoidi sono collocate nel rigonfiamento del corpo dianzi descritto, e versano i loro prodotti, per un breve e largo canale, nella parte dorsale dell'intestino anteriore.

Come nel *Balatro calvus*, anche qui l'intestino (Fig. 3) non è diviso in regioni distinte, soltanto la regione che corrisponde allo stomaco degli illoricati liberi è lievemente dilatata, indi il tubo digerente si restringe gradatamente fino alla estremità posteriore ove si osserva una cloaca, che comunica per un breve dotto coll'orifizio cloacale, posto alla base del piede [1].

Le pareti dell'apparato digerente sono rese opache da una grande quantità di granuli rifrangenti, sferici, del diametro di 1-2 μ. Nelle pareti del ventriglio si notano, oltre alle suddette, altre inclusioni rifrangenti molto singolari (Fig. 2) foggiate ad anello o a virgola. Sebbene mi sia mancato il materiale per un controllo istologico, suppongo che in entrambi i casi si tratti di una sostanza oleosa che si deposita o in goccioline sferiche, o in ammassi anulari e virgoliformi. Granuli splendenti non dissimili da quelli dell'intestino si trovano, quantunque in numero minore e con minori dimensioni, anche negli altri organi e persino nello spessore dell'ipoderma.

---

[1]) Sui rapporti dell'ov rio e dell'intestino colla cloaca, come pure sulla forma del cervello non sono riuscito, per scarsità di materiale, ad acquistare nozioni precise.

L'apparato escretore è normalmente costituito; si compone cioè di una vescica urinaria, la quale osservata in diastole, appare tondeggiante, e di due tubi escretori circonvoluti. Lungo il percorso di questi tubi è facile lo scorgere un vivace moto vibratile in tre punti, il che sta ad indicare la presenza di tre fiamme vibratili; la prima delle quali è posta immediatamente al disotto del punto in cui il corpo incomincia a dilatarsi.

Per quanto concerne l'apparato sessuale dirò dapprima come gl'individui esaminati siano tutti di sesso femminile. L'ovario raggiunge nell'adulto eccezionale sviluppo, poichè si protende anteriormente sino a toccare il ventriglio e posteriormente sino alla base del piede. Quando l'animale è in istato di estensione, la massa ovarica, premendo contro agli organi della parte anteriore del corpo, dà luogo a pieghe simulanti fondi ciechi o glandole; della loro vera natura ognuno può convincersi quando abbia cura di osservare attentamente l'organo nei vari stadi di contrazione e di espansione dell'animale.

Ogni adulto porta da uno a quattro uova: che appartengono tutte alla categoria delle uova d'inverno; quando siano pervenute a completo sviluppo esse presentano un guscio resistente, di notevole spessore, ornato, a regolari intervalli, di piccoli rilievi rotondi. (Fig. 4).

Biologia

Ho trovato il *Balatro anguiformis* nell'intestino di due ospiti diversi: la *Henlea ventriculosa* D'Udekem e la *Fridericia bulbosa* Rosa, piccoli Enchitreidi comunissimi nei prati fra le radici delle erbe e i detriti vegetali. La presenza del *Balatro anguiformis* è tutt'altro che costante nella *Henlea* ed affatto eccezionale nella *Fridericia*: sopra 17 *Henlea* provenienti dalla medesima zolla di terriccio soltanto 4 erano infette; in molte *Henlea* di altre zolle vicine e di località differenti non son riuscito a scoprire un solo esemplare del parassita; in quanto poi alla *Fridericia* un solo individuo era infestato dal rotifero in questione.

Tutti gli esemplari di *Balatro calvus* e *B. anguiformis* che ho veduti, abitavano la parte media dell'intestino dell'anellide, attraverso al quale essi si possono scorgere quando il colore bruno delle uova abbia rivelata la loro presenza.

Il *B. anguiformis* mantiene di frequente la posizione riprodotta dal disegno. In siffatto atteggiamento esso occlude quasi completamente il lume dell' intestino e ne distende le pareti in tal guisa, che, alla più lieve pressione esercitata colle dita sul coprioggetti l'anellide si lacera nel punto in cui trovasi il parassita. Il rotifero cambia anche di posizione o con movimenti attivi, o sospinto dalle contrazioni peristaltiche; ma non l'ho mai veduto a percorrere grandi tratti; l'ho trovato aderente all'epitelio intestinale talvolta col piede, tal' altra colla bocca, che sembra, in questo caso, funzionare da ventosa.

Quali sono i rapporti biologici fra *Balatro* ed Enchitreidi? Che i *Balatro* traggano profitto di una parte del nutrimento destinato all'ospite loro e debbano quindi considerarsi come semplici commensali, si può subito escludere; infatti nell'apparato digerente dei *Balatro* non ho mai scorto traccia di quei detriti vegetali che si accumulano tanto numerosi nell'intestino degli Enchitreidi e formano l'esclusivo nutrimento di questi ultimi. Per contro il *B. anguiformis* estroflette l' apparato masticatore e ferisce le pareti della sua dimora; espulso che ne sia collo schiacciamento o colla dissezione, accade talvolta di vedere brandelli di epitelio intestinale attaccati ai rami. Si tratta adunque di parassiti in tutta la estensione del termine.

Posto in libertà nell'acqua pura, il *Balatro calvus* striscia velocemente, allungando e raccorciando, con moto alterno e regolare, le estremità del corpo, sì da far pensare alla progressione caratteristica delle larve dei Geometrini. Nel *B. anguiformis* ho veduto raramente un moto di vera progressione, e quando lo si osserva, è più lento ed irregolare che nel congenere; più di frequente il rotifero si agita senza progredire, inarcando il suo corpo a destra e a sinistra in modo simile a quello descritto da Zelinka (1888) per il suo *Discopus synaptae*. La estremità anteriore viene di frequente protesa e contratta.

Mi piace di insistere sul fatto che Claparède ha rinvenuto il suo *Balatro calvus* come parassita esterno di oligocheti acquatici, mentre, secondo le mie ricerche gli Enchitreidi ospitano i due *Balatro* soltanto come parassiti intestinali, poichè in questo caso si assiste alla conversione di una specie da ectoparassita ad endoparassita per effetto dell' ambiente. Nella melma sommersa in cui vivono i *Trichodrilus* i rotiferi debbono trovarsi a loro agio, mentre il feltro vegetale o il terriccio in cui stanno gli Enchitreidi è un ambiente

troppo asciutto per essi; i *Balatro* sono quindi costretti a migrare nell'interno dei loro ospiti onde cercarvi sede meglio adatta alla propria esistenza.

Le modificazioni più importanti dovute alla vita parassitaria sono la scomparsa completa dell'apparato cigliare e lo sviluppo rilevante degli organi sessuali.

I *Balatro*, isolati e posti nell'acqua pura, vivono per parecchie ore anche nel sottile velo acqueo compreso fra i due vetrini, prima di presentare alterazioni sensibili. Si capisce quindi come in condizioni favorevoli (piogge abbondanti) dopo aver lasciato attivamente e passivamente il corpo di un individuo, possano introdursi in un altro. Del resto anche escludendo la trasmissione per mezzo dell'adulto, la valida protezione dell'uovo è più che sufficiente per spiegare come il parassita possa diffondersi.

Sistematica

Il carattere sistematico più importante del genere *Balatro* è fornito dall' apparato masticatore: come dianzi ho accennato quello del *Balatro anguiformis* corrisponde esattamente, nelle sue parti essenziali, a quello del *B. calvus*, per cui le due specie vanno senza dubbio ascritte al medesimo genere; la forma esterna del corpo e le considerazioni biologiche confermano la opportunità di tale riunione.

D'altra parte il *Balatro calvus* si distingue a prima vista per la presenza di un gran lobo semilunare ventrale (Fig. 6) che trovasi posteriormente, alla base del piede; di un tale lobo non esiste alcuna traccia nel *B. anguiformis*. La diagnosi del genere e delle specie può esporsi brevemente così:

Gen. ***Balatro*** Claparède

Corpo cilindrico, allungato, vermiforme, privo di apparato cigliare, apparato masticatore forcipato, estroflessibile, con rami portanti alla base un pezzo rettangolare e mallei uncinati, ovario dell'adulto occupante la maggior parte della faccia ventrale.

Ecto- od endoparassiti di anellidi oligocheti.

1. - Un gran lobo ventrale semilunare . . *B. calvus* Claparède.
2. - Nessun lobo ventrale . . . . . *B. anguiformis* n. sp.

Per quanto concerne la posizione del genere *Balatro* nel sistema dobbiamo collocarlo nell'ordine Ploima, sott' ordine Illoricata, famiglia Notommatidae, come fa Delage (1897) nel suo trattato. È utile qui il ricordare come tutti i rotiferi parassiti degli oligocheti, sinora descritti (generi: *Albertia* Dujardin, *Balatro* Claparède e *Drilophaga* Vejdovsky) appartengano molto probabilmente a questa famiglia: dico « molto probabilmente », perchè del gen. *Albertia* ben poco si conosce, e del gen. *Drilophaga*, assai meglio noto, è dubbia la parentela: tantochè pur credendo più accettabile l'opinione suesposta, dobbiamo ricordare anche quella di Vejdovsky, che lo riunisce alle Hydatinidae.

Non è facile discendere ad un concetto più preciso di affinità: pure, dovendo avvicinare *Balatro* a qualche altro genere, ricorderò anzitutto la somiglianza con *Albertia* già notata da Claparède e aggiungerò per mio conto, come il genere *Diglena* Ehr. mi sembri fra tutti i generi liberamente viventi quello che meno si discosta da *Balatro* per la forma del corpo, e segnatamente per la struttura dell'apparato masticatore.

Istituto zoologico della R. Università di Modena, 26 febbraio 1904.

Bibliografia

1867. Claparède, E. — Miscellanées Zoologiques: *Ann. Sc. Nat.* (5) *Tome 8, pag. 5-36. Plc. 3-6.*

1883. Vejdovsky, F.—Ueber *Drilophaga bucephalus* n. g. n. sp., ein parasitisches Räderthier: *Sitzungsb. Böhm. Ges. Prag. pag. 391-398. 1. Taf.*

1886. Hudson, C. T. and Gosse, Ph. H.—The Rotifera or Wheel Animalcules: *2 Vol. London.*

1888. Zelinka, C.—Studien über Räderthiere. II—Der Raumparasitismus und die Anatomie von *Discopus synaptae* n. g. et n. sp: *Zeit. Wiss. Z. 47. Bd. pag. 353-458, Taf. 30-34.*

1889. Hudson, C. T. and. Gosse, Ph. H.—The Rotifera or Wheel Animalcules. Supplement. *London.*

1897. Delage, Y. et Hérouard, E. — Traité de Zoologie concrète. *Tome 5,* Les Vermidiens. *Paris.*

1902. Rousselet, C. F. — Third list of new Rotifers since 1889: *Journ. R. Micr. Soc. London, pag. 148-154.*

Spiegazione della tavola 1.

Lettere comuni a tutte le figure:

b. bocca.
bl. bastoncini laterali.
c. cuticola.
e. esofago.
f. fulcro.
gg. glandole gastriche.
gp. glandola del piede.
gs. glandole salivari.
i. intestino.
ip. ipoderma.
ir. inclusioni specia i del ventriglio.
m. apparato masticatore.
ma. mallei.
mp, mp'. pezzo impari in due posizioni diverse.
op. orifizio della glandola del piede.
p. piede.
pcl. posizione dell' orifizio cloacale.
r. rami.
sp. speroni.
t. tubi escretori.
u. uova.
v. ventriglio.

Le figure sono disegnate dal vivo, coll'obbiettivo semiapoc. $^1/_{15}$ di Koristka e cogli oculari compensatori 4. 6. 8. Gl' ingrandimenti sono approssimativi.

Tutte le figure, eccetto la fig. 6, riguardano il *Balatro anguiformis*.

Fig. 1. — *Balatro anguiformis* n. sp.; dal lato ventrale. × 500.
» 2. — Ventriglio di un giovane. × 2000.
» 3. — Parte anteriore; dal lato dorsale. × 500.
» 4. — Uovo a pieno sviluppo. × 900.
» 5. — Apparato masticatore. × 1700.
» 6. — Estremità posteriore del corpo di *B. calvus* Claparède. × 700.

Ricevuto il 18 Marzo 1904. Finito di stampare il 6 Agosto 1904.

Della circolazione sanguigna nei Tunicati
(*Ciona intestinalis*)

Ricerche

di

Paolo Enriques

Espongo il resultato di alcune ricerche, intraprese coll'intendimento di osservare quanta parte della circolazione sanguigna nei Tunicati si debba alle pulsazioni cardiache, e quanta alle contrazioni generali del corpo; come il sangue circoli nelle ramificazioni dei grossi vasi, o meglio, se veramente circoli oppure se si sposti irregolarmente.

Le condizioni anatomiche sono caratteristiche, per la mancanza di valvole nel cuore; e, fisiologicamente, è ancora più curioso il fatto ben noto della inversione periodica delle pulsazioni cardiache. Così non vi sono nè arterie, nè vene in questi animali, essendo i varî canali sanguigni, a turno, arterie, e poi vene. Se su questi punti fondamentali vi è accordo tra gli autori, e non esistono dubbî, gravi difficoltà si incontrano, invece, quando si va a rintracciare le cause di questo straordinario funzionamento, ed i suoi effetti per il moto del sangue. Quanto alle cause, secondo il Lahille [1]) e quelli che ne hanno seguite le idee, ad esempio il Perrier [2]), l'alternanza della circolazione è dovuta a due fattori: mancanza di valvole cardiache; differenza di calibro tra il vaso dorsale e ventrale, che mettono in comunicazione le lacune viscerali e branchiali col cuore. Il cuore non avrebbe in sè gli elementi per contrarsi piuttosto in un senso che in un altro, sarebbe fisiologicamente indifferente al verso della corrente. Spingendo il sangue per la corrente ventrale, accade che quello che ad esso ritorna per la corrente dorsale della branchia, è in quantità minore (per la differenza di calibro): onde si stabilisce un aumento di pressione nei vasi periferici, il quale dovrebbe agire come stimolo per il cuore, per in-

[1]) Lahille, F. — Recherches sur les Tuniciers des côtes de France: *Toulouse, 1890, pag. 1-330.*

[2]) Perrier, E. — Traité de Zoologie: *Fasc. 5. Paris, 1899, pag. 2221.*

vertire il senso delle contrazioni. Confesso che questa spiegazione mi riesce molto più difficile a comprendersi che non il fatto in sè stesso; giacchè, data l'indifferenza del cuore a mandare il sangue in un senso piuttosto che nell'altro, non si capisce perchè esso non seguiti a pulsare sempre in modo da mandare via il sangue per il vaso più stretto — come accade nei Vertebrati —, e quale inconveniente vi sia a che il sangue stesso torni al cuore un poco più lentamente di quello che non ne parta. La spiegazione dunque è insufficiente, oscura, e presuppone una necessità incomprensibile che il moto del cuore sia in una determinata direzione — che non può essere però sempre quella —, mentre si vuole non attribuire al cuore nessuno orientamento funzionale; è dunque, oltrechè insufficiente ed oscura, anche contraddittoria in sè stessa. Una tendenza del tutto opposta è quella per cui si vuol dare al cuore stesso tutta l'importanza pel suo movimento ritmico e per l'alternanza del suo ritmo. Si vede tale tendenza nel bel lavoro di Schultze [1]) il quale a questo proposito mi sembra non si trovi neppure esso nel giusto; e ne vedremo le ragioni; ma subito posso notare che è senz'altro errata la sua induzione, della natura miogena del ritmo cardiaco: non si ha qui nessun argomento in più che in tutti gli altri casi di ritmi cardiaci, giacchè in molte Salpe l'Hunter [2]) ha trovato nel cuore non solo cellule nervose, ma proprio due piccoli gangli, e situati per l'appunto in quelle parti dalle quali partono le onde di contrazione rispettivamente opposte. Ho accennato alle idee che si hanno intorno alle cause dell'alternanza della funzione cardiaca, il che non era veramente il punto di partenza del mio studio; ma non ho trovato espresso il dubbio che il sangue non circoli nei Tunicati, e quindi non ho da fare su ciò discussione bibliografica.

Passo dunque a descrivere le osservazioni che ho fatto sulla *Ciona intestinalis*. In una prima serie di esperienze, ho adoperato una disposizione perfettamente simile a quella che mi era servita per studiare la circolazione sanguigna nelle Oloturie [3]. Una piccola cannula di vetro era introdotta in un vaso; dall'altro lato essa comunicava, mediante un tubino di gomma, con un tubo, pure sot-

---

[1]) Schultze, L. S. — Untersuchungen über den Herzschlag der Salpen: *Jena. Zeit. Naturw. 35. Bd. pag. 221-328, 1901.*

[2]) Hunter, G. W. — The structure of the Heart of *Molgula manhattensis: Anat. Anzeig. 21. Bd., pag. 241-246, 1902.*

[3]) Enriques, P. — Digestione, circolazione e assorbimento nelle Oloturie: *Arch. Zool. Vol. 1, pag. 1-58. Tav. 1-2, 1902.*

tile, di vetro, posto orizzontalmente, e liberamente aperto all'altro estremo. La cannula ed il tubo di gomma, nonchè una parte di quello di vetro erano riempiti di acqua di mare; dove questa terminava, era una piccola goccia di mercurio. Evidentemente questa doveva spostarsi ad ogni spostamento del sangue nel vaso sanguigno. Gli spostamenti si potevano guardare col microscopio, se necessario. Il tubo di vetro orizzontale era un poco più alto del vaso sanguigno, ma non tanto che si producesse una considerevole pressione dentro al sistema vasale; si trattava in generale di pochi cm., ed io adattavo le cose in modo che la goccia di mercurio si trovasse in mezzo al tubo orizzontale, perchè potesse oscillare liberamente. Per maggiori particolari cfr. il lavoro citato sulle Oloturie, ove è anche riprodotta, a guisa di disegno schematico, la disposizione dell'apparecchio. Avendo messo quest'apparecchio in connessione con un vaso intestinale, dopo avere aperto l'animale in esperimento solo quanto era necessario a questo scopo, non sono riuscito ad osservare oscillazioni nella goccia di mercurio, corrispondenti ai movimenti del cuore. L'osservazione al microscopio (fino ad 85 diametri di ingrandimento), ed il variare la pressione sollevando od abbassando il tubo orizzontale, non poterono modificare affatto questa osservazione negativa. Data la sensibilità dell'apparecchio, si può concludere che l'influenza dei battiti cardiaci è praticamente nulla nel territorio studiato. Invece, la goccia di mercurio avanzava rapidamente e molto nel tubetto, tutte le volte che l'animale si contraeva e tornava poi lentamente indietro nella espansione. Quest'esperienza fu più volte ripetuta con identico resultato.

Dopo osservati questi fenomeni, ricorsi ad altri metodi ancora più delicati, iniettando nei vasi piccolissime gocce d'olio di ossa, tinto con un poco di cianina. Incominciando a riferire le osservazioni sopra ai vasi intestinali, devo dire che ho avuto con questo secondo metodo differenti resultati da quelli di sopra. Prendendo animali a cui era stata tolta la tunica, ed iniettando pochissima quantità di olio in un vaso intestinale, mediante una sottile siringa di Pravaz, le goccioline si vedevano qualche volta oscillare in avanti e in dietro con movimenti sincroni alle pulsazioni cardiache. Credo di non errare attribuendo la discordanza di resultati al fatto, che l'operazione necessaria per mettere a posto la cannula dell'apparato di sopra non si può compiere senza produrre lesioni molto più gravi che nel secondo caso; il liquido della cavità del corpo, che esce in una certa abbondanza negli animali operati, è proba-

bilmente la causa diretta della mancata funzionalità dei vasi, per la diminuita pressione esterna. Credo di non errare con questa interpretazione, giacchè mi pare di poter stabilire un certo rapporto, nel caso dell'iniezione di olio, tra la riuscita dell'esperienza e le condizioni dell'animale operato: la riuscita è più facilmente buona quando l'animale è meno maltrattato, quando cioè, levata la tunica — ciò che è necessario per osservare chiaramente quello che avviene nei visceri — si riesce ad introdurre l'olio nel vaso alla prima, cacciando dentro la siringa una sola volta, delicatamente.

Anche nei vasi della parete branchiale si può facilmente iniettare l'olio, quando si è appena un poco aperta la tunica. L'olio iniettato si distribuisce per i sottili vasellini trasversali e longitudinali, attorno al punto dell'iniezione. Le minutissime goccioline si vedono debolmente oscillare in corrispondenza con i moti del cuore. Esse fanno invece delle escursioni grandissime, appena il corpo si contrae o si distende un poco.

Se l'iniezione si fa nel vaso branchiale ventrale, ciò che anche è possibile senza produrre lesioni apprezzabili, i fenomeni che si osservano sono diversi. Anche qui talvolta i soli movimenti prodotti dal cuore sono oscillatorî; ma per lo più, se la circolazione nel momento dell'esperienza va in quel vaso verso il cuore, le gocce arrivano al cuore stesso rapidamente, procedendo innanzi con un movimento alterno, accelerato e rallentato, in corrispondenza rispettivamente colle diastoli e colle sistoli cardiache.

Le gocce che sono arrivate al cuore, le quali non riempiano completamente la sua cavità, raramente procedono innanzi in una o nell'altra direzione; esse vanno soggette ad un intenso movimento oscillante. Questo fatto dimostra che il sangue spinto via dal cuore nelle sistoli, refluisce in grande abbondanza indietro; e che l'impulso efferente non supera notevolmente per intensità l'impulso afferente di reflusso. Altrimenti le gocce, per quanto non costrette a seguire esattamente il moto del sangue, giacchè non otturano completamente il lume del vaso cardiaco, dovrebbero uscire dal cuore per non tornarvi.

Veniamo finalmente a quelle esperienze nelle quali entrava in giuoco la contrazione del corpo dell'animale, e la inversione degli impulsi cardiaci. L'olio iniettato nel vaso branchiale ventrale, quando la circolazione procede in esso verso il cuore, si sposta, come abbiamo detto, o oscillando, o più generalmente andando verso il cuore con passo incerto. Se interviene ad un tratto una contra-

zione della parte anteriore del corpo, o spontanea o prodotta da uno stimolo meccanico, l'olio accelera bruscamente il suo cammino, arriva al cuore e fino nei vasi intestinali. Le cose sono diverse, quando il movimento del sangue, al momento della iniezione, si fa in direzione opposta. Le gocce iniettate nel solito vaso procedono oscillando, tendendo lentamente ad avvicinarsi al polo orale; sorge una contrazione della parte anteriore del corpo: allora le gocce sono ricacciate indietro ad un tratto, fino nei vasi intestinali: da questi nuovamente riprendono il lento cammino con passo incerto verso il cuore e poi nel vaso ventrale della branchia. Il giuoco si può ripetere con stimolazioni meccaniche per più volte di seguito.

Quando si apre la tunica e si osserva il cuore per trasparenza, un poco a lungo, si può seguire assai bene il meccanismo della inversione. Faccio ora una descrizione che si riferisce ad un determinato animale. Il cuore pulsava in direzione adviscerale nel momento in cui cominciava l'osservazione (vale a dire verso gli intestini). Era dapprima assai vuoto, ma contrazioni ripetute e spontanee della parte anteriore del corpo furono in grado di riempirlo abbondantemente. Avendo io ottenuto di far proseguire queste contrazioni mediante stimolazioni meccaniche, accadde che il cuore si riempì tanto da distendersi straordinariamente: ed allora, fermatosi un istante, invertì la direzione delle pulsazioni. Dopo 2-3' di nuovo breve pausa e nuove contrazioni advisceral. Dopo pochissime di queste, in seguito ad uno stimolo meccanico, nuova contrazione della parte anteriore del corpo, e subito breve pausa del cuore ed inversione delle contrazioni, ossia contrazioni abviscerali. Questo giuoco fu ripetuto tre volte con pieno successo; dopo ciò, la contrazione artificialmente procurata dalla parte anteriore del corpo, produsse pausa del cuore, al solito molto riempito, ma non contrazioni abviscerali: dopo la pausa, qualche contrazione advisceral appena sensibile, e poi ripresa delle contrazioni di normale intensità, sempre in direzione advisceral. Non tutte le volte che cercai di produrre questa esperienza, vi riuscii. Ciò dimostra che non tutte le Cione sono uguali: ve ne sono di quelle che sono refrattarie in modo straordinario all'inversione dei battiti, sia spontanea, sia tentata di procurare con stimolazioni meccaniche. Ma ciò non ci impedisce di considerare gli altri casi, nei quali la inversione avviene; e di porre la nostra attenzione sulla immediata conseguenza della contrazione prodotta con stimoli nella parte anteriore

del corpo. Mi sembra che queste osservazioni, unite con quelle delle esperienze sopra descritte, permettano di ricostruire nelle sue linee generali il modo con cui circola il sangue nei vasi della *Ciona intestinalis*, e di dare una spiegazione plausibile al curioso fenomeno della inversione.

Primo punto che rimane stabilito a proposito della circolazione in questo animale, è che il sangue non circola. Le goccioline di olio non seguono una determinata direzione quando vengano iniettate nei vasi, più sottili della branchia: se fossero stati iniettati soltanto in vasi, i quali vadano gradualmente restringendosi da una parte, si poteva fare un'obiezione: si poteva dire che la tensione superficiale delle gocce impediva il loro procedere verso la parte più stretta. Ma qui non è il caso. Se le gocce fossero state sempre ferme, si poteva fare un'altra obiezione: che l'attrito impediva loro di muoversi. Ma le gocce si movevano: il loro moto era però oscillante, dopo essere andate in un senso, esse tornavano indietro. Siamo dunque costretti a concludere che in quei sottili vasi gli impulsi cardiaci ci fanno sentire soltanto in maniera da produrre oscillazioni del liquido, variazioni di pressione alternativamente in più e in meno, sincrone colla fasi della contrazione cardiaca. Nei grossi vasi il sangue si sposta un poco in una direzione, ma sempre con moto oscillante; tanto, che perfino nel cuore si ha un fortissimo reflusso di liquido, il quale spesso impedisce alle gocce di olio di uscirne. Insomma i minuti vasi nella Ciona non costituiscono una via di unione, fra i vasi più grandi, tale da formare un circolo in cui il sangue cammini in un verso. I vasellini sono degli spazî verso cui il sangue si avanza spinto dal cuore, ma torna indietro per elasticità delle pareti. L'osservazione di ciò che accade nei vasi più grossi, dimostra che il sangue tende ad accumularsi in un territorio vasale piuttostochè in un altro, secondo la direzione delle contrazioni cardiache. È probabile che a questo fatto si debbano quelle contrazioni spontanee dell'animale, che spesso si osservano, e che producono un reflusso del sangue in senso opposto, un riempimento del cuore ed un mutamento di direzione dei battiti. Comunque sia è certo, da un lato, che le contrazioni del corpo producono gli effetti citati; e d'altro lato, che le inversioni delle contrazioni cardiache sono in rapporto colle condizioni pressorie dei varî territorî sanguigni. Ma non che ciò accada perchè un vaso af-

ferente è più stretto di uno efferente: ciò accade perchè i vasi non formano un vero circolo sanguigno.

Ed ora mi sia permesso un raffronto. Nelle Oloturie il cuore, ossia una porzione dei vasi intestinali, da cui parte la contrazione, non ha valvole, anzi appena si distingue anatomicamente dagli altri tratti di canali. Ed il sangue che ne viene cacciato via nelle due direzioni, torna indietro refluendo: nel complicato intreccio dei vasi intestinali, il sangue si mescola, per l'irregolarità del sistema; ma nei grossi vasi, nei lunghi tratti senza ramificazione, in quello che porta all'anello periesofageo, si può constatare il movimento oscillante del sangue, senza trasporto in una direzione determinata. Il sangue si mescola però anche con questo meccanismo oscillante, come si mescola un liquido contenuto in un tubo elastico chiuso ad un estremo, e connesso coll'altro con uno stantuffo il quale va e viene senza apparecchi valvolari. Nella *Ciona intestinalis* — e così verosimilmente negli altri Tunicati — l'apparato circolatorio è più complesso. Il cuore è anatomicamente più distinto e le sue contrazioni peristaltiche sono capaci di cacciare via il liquido da una parte sola od in massima prevalenza da una parte. Ma la mancanza di valvole rende sempre possibile il reflusso, ed il moto oscillante; e le resistenze incontrate nel territorio dei vasi, o la disposizione di essi sono tali da impedire una vera circolazione sanguigna.

Non voglio dare a queste somiglianze il valore di fenomeni molto curiosi di convergenza, nè esse si possono mettere in rapporto con parentele, nella evoluzione delle specie. Ma credo che fenomeni di questo genere, casi nei quali, nonostante la presenza di un cuore e di un ricco sistema vasale, non si ha un movimento regolare del sangue in circolo, ve ne siano ancora in gran numero, e che verranno illustrati dagli studî futuri.

Queste ricerche sono state eseguite nella Stazione zoologica di Napoli.

Ricevuto il 18 Marzo 1904. Finito di stampare il 6 Agosto 1904

Contributo alla conoscenza delle larve libere degli Opistobranchi

Memoria

del

Dott. Giuseppe Mazzarelli
Professore di Zoologia nella R. Scuola Superiore di Agricoltura
e nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Con le tavole 2-4

I. Introduzione

È noto come gli Opistobranchi, i quali presentano fra di loro allo stato adulto delle differenze di forma e di organizzazione notevolissime—una Bulla e un Eolidideo per esempio — al punto tale che tempo fa un valente conoscitore dell' organizzazione dei Molluschi, quale Rèmy Perrier (1887) non si peritò a sostenere, che evidentemente Tectibranchi e Nudibranchi derivano da due *phyla* affatto distinti, nello stadio di larva veligera sono invece talmente somiglianti gli uni con gli altri, che, allo stato attuale delle nostre conoscenze è difficilissimo, anzi addirittura impossibile, il poter dire non solo a qual genere o a quale famiglia appartenga una determinata larva, ma nemmeno se essa debba riferirsi al gruppo dei Tectibranchi, o a quello dei Nudibranchi. A ciò deve aggiungersi che noi ignoriamo in modo quasi assoluto l'organizzazione di questa larva, che può dirsi comune a tutti gli Opistobranchi, e questa ignoranza, che rende impossibile il comprendere i rapporti che passano tra essa larva e quelle dei Prosobranchi e dei Polmonati, rende così anche estremamente difficile la soluzione di taluni problemi morfologici e filogenetici di somma importanza, soluzione che a mio avviso è stata per altro qualche volta troppo facilmente cercata con la guida della semplice conoscenza della organizzazione degli adulti, o, peggio ancora, lasciandosi suggestionare dall' aspetto esteriore delle varie forme, e dall'apparente seducente logica di certe teorie, senza dare la necessaria importanza ad eventuali e facilissimi casi di convergenza.

Tentare di conoscere i caratteri distintivi delle varie larve per rendere agevole la determinazione di queste, e nello stesso tempo studiare attentamente la minuta organizzazione delle larve stesse, per rendere poi possibili dei confronti, che avessero seria base, fra le larve degli Opistobranchi e quelle degli altri Gasteropodi e degli altri Molluschi, è stato lo scopo precipuo che mi ha guidato nelle presenti ricerche, le quali mi pareva dovessero contribuire a colmare un vuoto da tempo sentito da tutti coloro che si occupano della Morfologia dei Molluschi, e delle varie quistioni biologiche che vi si riannodano.

Per circostanze indipendenti dalla mia volontà non mi è stato possibile dare però al presente lavoro l'estensione che avrei desiderato, soprattutto per ciò che riguarda i caratteri delle larve, e ciò principalmente per aver dovuto abbandonare, per necessità di ufficio, la Stazione Zoologica di Napoli sin dall' ottobre del 1899, senza avervi potuto far ritorno periodicamente che nelle vacanze autunnali di ciascun anno, epoca questa che, per l'elevata temperatura della stagione, è certo la meno propizia per l'allevamento delle larve, e durante la quale inoltre depongono le uova solo poche specie, mentre la maggior parte di esse le depongono nell'inverno, e soprattutto in primavera.

In tal guisa su 66 specie di Opistobranchi, da me osservati nel Golfo di Napoli (1902, 1 e 1903, 1), e su 42 specie di cui si conoscono i nidamenti, non ho potuto studiare che una ventina di larve, fra cui solo per poche ho potuto avere un materiale abbondante. Ciò non ostante per le larve studiate, o per lo meno per la maggior parte di esse, i caratteri ritrovati sono di tal natura da rendere ormai meno intricato l arduo problema della loro determinazione. E d' altra parte i risultati da me ottenuti dallo studio della minuta organizzazione di esse larve gettano una notevole luce sulle omologie di taluni organi, —nonchè sul loro funzionamento — nella serie dei Molluschi, e sui rapporti filogenetici fra i gruppi principali dei Gasteropodi; e nello stesso tempo mi hanno condotto ad una inaspettata conclusione sulla morfologia degli organi renali dei Molluschi, conclusione che ulteriori ricerche mi auguro vorranno confermare.

Una rapida corsa attraverso la letteratura ci mostrerà subito come pochissimi furono gli Autori, che portarono un serio contributo alla conoscenza delle larve degli Opistobranchi. Anzi, se se ne eccettua, come vedremo, il solo Trinchese, che in qualche modo

dette i caratteri di alcune larve di Ascoglossa e di Cladohepatica e, con osservazioni fatte soltanto sul vivo — osservazioni sempre difficili per la notevole opacità della larva — ne tratteggiò l'organizzazione sommaria, tutti gli altri Autori non danno che notizie frammentarie, e quasi per nulla utilizzabili, con interpetrazioni talora contraddittorie, che ingombrano inutilmente la letteratura. In epoca molto recente, e dopo talune mie osservazioni pubblicate specialmente sulle larve di *Aplysia* (1892-93) e di *Philine* (1895), il Guiart ha poi meglio di tutti studiata l'organizzazione sommaria della larva di *Philine*, senza però descrivere la minuta struttura degli organi.

Il primo che a mia conoscenza abbia osservato una larva di Opistobranchio è stato il Lovèn, che nel 1839 vide e disegnò la larva di *Aeolis branchialis*. Più tardi il van Beneden, nel 1840, vide per la prima volta la larva di *Aplysia limacina* L., e ne dette brevemente notizia. Dopo di lui il Lovèn nel 1844 osservò la larva di *Philine aperta*, L., e per il primo notò la presenza di quell'organo da me poi riconosciuto come il rene secondario. Nel 1845 il Sars vide la larva di *Tritonia arborescens*, e riosservò l'organo notato dal Lovèn. Nello stesso anno l'Alder e l'Hancock descrissero parecchie larve di Nudibranchi, fra cui quelle di *Hermaea dendritica* Ald. e Hanc. e di *Polycera quadrilineata* Ald. e Hanc., ma essi non videro nemmeno il rene secondario, già precedentemente notato dal Lovèn. Anche nel 1845 il Peach vide la larva di una *Doris*. Nel 1846 il Nordman osservò la larva di *Tergipes edwardsii*, e anzi potè seguirne lo sviluppo postlarvale, senza però che dalle sue osservazioni si possa oggi ricavare quasi alcuna utilità. Nello stesso anno il Reid descrisse la larva di *Doris bilamellata*, e il Vogt quella di *Elysia* (*Actaeon*) *viridis* Mont., della quale disegnò con sufficiente chiarezza il rene secondario. Nel 1849 lo Schulze potette raccogliere alcuni stadi liberi di *Tergipes lacinulatus* Cuv., senza però dare indicazioni di una certa precisione. Nel 1858 lo Schneider osservava la larva di *Phyllirhoë bucephala* Per., e nel 1871 il Selenka vedeva, entro il bozzolo ovigero però, le larve di *Tergipes claviger*. Nel 1873 il Langerhans descriveva la larva di una *Doris* sp. e di *Acera bullata* Müll., dando notizie di notevole importanza. Si deve infatti al Langerhans di aver osservato che quell'organo, fino a poco tempo fa enigmatico, e poi da me riconosciuto come un rene secondario, vuotava all'esterno il suo contenuto. Nel 1874 il Lankester osservava le larve di *Aplysia limacina* (=*A. depilans*

del LANKESTER) e di *A. punctata* (= *Pleurobranchidium* sp. del LANKESTER), e notava in quella di quest'ultima specie la presenza dei reni primitivi, che chiama « pigment vesicles of unknown function ». Nel 1881 il TRINCHESE descriveva meglio di tutti gli Autori precedenti le larve di parecchi Opistobranchi, appartenenti agli Ascoglossa e ai Cladohepatica, e cioè le larve di *Ercolania siottii* TR., *Corynphella landsburgi* ALD. e HANC., *Galvina picta*, TR. *Amphorina coerulea* MONTAGU., *Doto coronata*, GM., *Berghia coerulescens*, LAUD., *Janus cristatus* D. CH., *Hermaea dendritica* ALD. e HANC., *Favorinus albus* ALD. e HANC. Il TRINCHESE fu il primo a preoccuparsi della interna organizzazione delle larve, e ad accompagnare le sue osservazioni con numerose figure. Disgraziatamente, non avendo eseguito le sue ricerche che soltanto a fresco, e sul vivo, molte cose egli non vide, e di altre non potette farsi un concetto esatto, mentre, al pari degli altri Autori, nulla o quasi osservò dell'intima struttura dei singoli organi. Nel 1882 l'HADDON dette una sommaria descrizione della larva di *Elysia viridis* MONT. nella quale notò la presenza del rene secondario. Nel 1884 il RHO descrisse con notevole precisione i caratteri della larva di *Chromodoris elegans* CANTR. Egli vide per la prima volta quell'organo che, come risulta dalle presenti ricerche, è probabilmente omologo a quello, che nei Prosobanchi, nei Polmonati e nei Lamellibranchi costituisce l'abbozzo del rene definitivo, del cuore col pericardio e delle glandole genitali, e che io ho poi più tardi descritto, sotto il nome comunemente usato di « pericardio », nelle larve di *Philine*; ma il RHO fu ben lungi dal riconoscerne, nonchè il significato morfologico, nemmeno i rapporti e la struttura, e lo chiamò « capsula del rene ». Il RHO confuse inoltre il rene secondario con un rene primitivo. Nel 1887 il TRINCHESE dette delle notizie sommarie sulla larva di *Flabellina affinis* GM., e nello stesso anno il DE LACAZE-DUTHIERS ed il PRUVOT annunziarono di aver scoperto nelle larve di *Philine*, *Haminea*, *Aplysia*, *Pleurobranchus*, *Doris* e di alcune Aeolididae, un « occhio anale », che poi, come fu da me dimostrato, non era altro se non quell'organo che va considerato come il rene secondario, e che era stato osservato sin dal LOVÉN nelle larve di *Philine* (vedi sopra). Nel 1889 il TRINCHESE dette alcune notizie sulla larva di *Forestia mirabilis*, e nel 1891 HENRI FISCHER descriveva la larva di *Corambe testudinaria*, fermandosi soprattutto sul fegato, e notando la presenza del rene secondario. Nel 1892 io osservai le larve di parecchi Opistobranchi, e mi preoccupai soprattutto dell'organo sacciforme situato accanto all'ano, sco-

perto dal Lovén nelle larve di *Philine*, dimostrando, contro al de Lacaze-Duthiers e al Pruvot, che esso non era affatto un occhio, ma invece un rene secondario, — chè i reni primitivi, sotto il nome di « nefrocisti » erano stati già descritti dal Trinchese — e, con tutta probabilità, il rene definitivo. Anche nel 1892, il Fischer dava interessanti notizie sullo sviluppo del fegato di *Aeolis exigua*, e figurava la larva di *Philine aperta*. Successivamente nel 1893 io descrivevo le larve libere di *Aplysia*, e nello stesso anno l'Heymons, seguendo lo sviluppo di *Umbrella mediterranea*, descriveva la larva di questo Opistobranchio ancora contenuta nel bozzolo ovigero. Le ricerche dell' Heymons conducono però a risultati pressochè nulli circa l'organizzazione della larva. L' Heymons non ha veduto, per esempio, nè il sistema nervoso, nè i reni primitivi; nè del rene secondario—che egli, al pari del Rho, confonde con un rene primitivo unico — potette farsi un concetto esatto, nè dal lato morfologico, nè da quello istologico. Sempre nel 1893 il Trinchese descriveva, senza figurarla, la larva di *Placida viridis*. Nel 1895 io mi occupai del rene secondario di varie larve di Opistobranchi, e soprattutto della larva di *Philine aperta*, nella quale descrissi per la prima volta il p e r i c a r d i o . Nel 1898 il Viguier, dopo aver seguito lo sviluppo della *Tethys fimbriata*, descriveva la larva di questo Nudibranchio; ma le sue osservazioni sono in proposito così inesatte ed incomplete, che da esse non può dedursi nulla, nè sulla organizzazione delle larve di *Tethys*, nè tanto meno su quella, in generale, delle larve degli Opistobranchi. Il Viguier, per esempio, non ha veduto i reni primitivi, ha mal veduto il rene secondario, ed ha a stento intravveduto il sistema nervoso, di cui egli dà delle figure pressochè incomprensibili. Nello stesso anno io pubblicavo una nota sul rene secondario delle larve libere degli Opistobranchi per far osservare che, contrariamente a quanto era stato asserito dal Meisenheimer (1898), sulla fede del de Lacaze-Duthiers e del Pruvot, quest'organo non scompare punto dopo la schiusa delle larve, ma che invece persiste, almeno per il tempo in cui è possibile tener viventi le larve stesse nei bicchieri, non dando affatto alcun segno di atrofia. Nello stesso tempo io facevo notare, come si continuasse sempre a confondere il rene secondario con i reni primitivi, mentre sono organi tra loro affatto distinti. Nel 1899 il Boutan, in un interessante lavoro d' indole generale, non ammette che avvenga nelle larve degli Opistobranchi una vera « torsione », ma invece ciò che egli chiama una « d e v i a z i o n e l a r v a l e », in seguito

alla quale il solo ano sarebbe spostato. Il Boutan non può quindi ammettere in questi Molluschi il fenomeno della « detorsione », sostenuto soprattutto dal Bouvier, dal Pelseneer e da me (1893), e si oppone alla derivazione degli Opistobranchi dai Prosobranchi, sostenuta specialmente dal Bouvier, dal Pelseneer e dal Guiart. Anche nel 1899, il Pelseneer faceva conoscere un fatto interessantissimo, e cioè che un Nudibranchio, la *Cenia cocksi*, schiude con la forma di adulto, senza passare per lo stadio di larva veligera, e nel 1900 lo stesso fatto era annunziato dal Vayssière per *Pelta coronata*. Anche nel 1900 il Georgewitch osservava la larva di *Aplysia depilans* ancora nel bozzolo ovigero; ma le sue ricerche, pochissimo esatte, sono d'altra parte del tutto incomplete. Nel 1901 il Guiart, studiando frammentariamente lo sviluppo di vari Opistobranchi, soprattutto di *Philine aperta*, descrisse meglio degli altri l'organizzazione sommaria della larva. Egli scorse il sistema nervoso, i reni primitivi, il rene secondario e il pericardio, confermando le mie precedenti osservazioni, e ammettendo anch'egli che il rene secondario fosse il rene definitivo. Ma egli non si è occupato punto dell'intima struttura dei singoli organi. Infine nel 1902 io ho sommariamente esposto, in una comunicazione al R. Istituto lombardo di Scienze e Lettere, parte delle mie nuove osservazioni sulla struttura delle larve libere degli Opistobranchi, che andranno più ampiamente svolte nel presente lavoro, e nel 1903 ho presentato al Convegno di Rimini dell'Unione Zoologica Italiana una nota sulla struttura dei reni primitivi e le loro omologie nella serie dei Molluschi. Intanto nel 1902 e nel 1903 io ho dato inoltre alcune notizie sui caratteri esterni delle larve da me studiate in due comunicazioni fatte alla Società italiana di Scienze Naturali. Nel 1902, in ultimo, il Boutan combatteva di nuovo il concetto della torsione e della consecutiva detorsione degli Opistobranchi, esponendo, assai sommariamente, i caratteri della larva di *Philine*.

Da questo rapido sguardo storico appare chiaramente, che — a prescindere dalle comunicazioni preventive da me fatte — le nostre conoscenze sulla struttura delle larve libere degli Opistobranchi sono assai scarse, poichè nel loro insieme si scostano ben poco da quelle date nelle monografie dell'Alder e Hancock e del Trinchese, le quali d'altra parte riguardano entrambe esclusivamente i Nudibranchi, e che era quindi necessario che questo interessante argomento venisse nuovamente studiato in modo speciale.

Le presenti ricerche, iniziate nel maggio del 1898 nella Stazione Zoologica di Napoli, dove occupavo un tavolo di studio per conto del Ministero dell'Istruzione, — che mi fu poi cortesemente concesso anche nelle vacanze autunnali degli anni 1900, 1901 e 1902 — vennero successivamente proseguite e completate nei Laboratori uniti da me diretti del Museo Civico di Storia Naturale di Milano e della R. Scuola Superiore di Agricoltura della stessa città.

Ringrazio vivamente il dott. Lo Bianco, della Stazione Zoologica di Napoli, per il materiale fornitomi, e soprattutto per avermi appositamente conservato, vivente entro bicchieri, nell' agosto del 1901, un ottimo materiale di *Bulla striata*, specie della quale egli aveva allora per la prima volta rinvenuti i nidamenti.

II. Tecnica

Per ottenere il materiale occorrente, ed essere assolutamente certo della specie a cui la larva apparteneva, ho tenuto viventi più o meno a lungo negli aquari numerosi individui delle più diverse specie di Opistobranchi, e fra questi soprattutto di Tectibranchi, allo scopo di averne le uova, e ciò non solo per quelle specie di cui, per le ricerche del Lo Bianco (1888 e 1890), erano noti e il nidamento, e l'epoca della deposizione di esso, ma anche per molte altre, per le quali non avevo alcuna di queste due indicazioni. In tal modo mi riuscì di ottenere, nel maggio del 1899, il nidamento, sin allora sconosciuto, del *Doridium tricoloratum* Ren. (= *D. membranaceum* Meck.) Una volta ottenuto un dato nidamento io usavo collocarlo separatamente in un bicchiere in circolazione, e, quando le larve, sviluppatesi, erano prossime ad uscirne, toglievo la circolazione, avendo cura di ricoprire il bicchiere con un disco di vetro. Le larve schiuse, specialmente se la temperatura è fresca, vivono benissimo entro questi bicchieri senza circolazione, dentro i quali io collocavo dei frammenti di *Ulva lactuca*, e possono restarvi, come ho potuto constatare per *Bulla striata*, sino oltre 20 giorni. Ma dopo questo limite estremo, anche rinnovando l'acqua, o tenendo il bicchiere in circolazione, esse muoiono tutte senza eccezione. Non tutti i nidamenti si comportano però nello stesso modo. I nidamenti di *Pleurobranchaea meckeli* Leue per esempio, se posti, d' estate, in fondo ad un bicchiere in circolazione, vanno rapidamente in putrefazione, e, naturalmente, le uova

in essi contenute muoiono tutte. Affinchè ciò non avvenga occorre regolare la corrente in modo che il nidamento stesso stia in continuo movimento: e quando le larve schiudono non si può interrompere la circolazione, perchè esse allora muoiono tutte. Occorre allora continuare a tener la circolazione, ma per evitare che le larve siano trascinate via dalla corrente, bisogna adattare al bicchiere un sifone che peschi al fondo del bicchiere stesso, e così le larve, che si tengono di solito a varia altezza verso la superficie dell'acqua, non vanno perdute. Ma per *Susania tuberculata* nemmeno questo espediente mi è riuscito, e, non avendo molto materiale, nè molto tempo disponibile, ho dovuto abbandonare l'idea di studiare le larve libere anche di questa specie.

Per raccogliere le larve libere allo stato vivente usavo prenderne con una pipetta un certo numero dal bicchiere in cui s'erano sviluppate, e poi passarle in un tubo di saggio, in cui collocavo preventivamente un dito di acqua di mare. Le larve nel nuovo recipiente nuotavano ben presto in tutte le direzioni, come si poteva osservare anche ad occhio nudo. Allora facevo cadere lentamente nel tubo alcune gocce di una soluzione di cloroidrato di cocaina al 2 % in acqua di mare, come ha usato l'Eisig per le larve di Capitellidae, il che ha per effetto, il più delle volte, che a poco a poco tutte le larve, o almeno la massima parte di esse, discendono lentamente in fondo al tubo, dove si accumulano. Dopo un'ora, o anche più, possono studiarsi le larve viventi, perchè, anestesizzate a mezzo dell'alcaloide, hanno allora i movimenti, prima vivacissimi, assai torpidi, o stanno ferme addirittura, col velo disteso, agitando soltanto lentamente le ciglia vibratili. Bisogna però porre qualche cosa tra il copri-oggetto e il porta-oggetto, per non ischiacciarle. Io adoperavo un pezzetto di sottile filo metallico, o meglio di vetro filato. Se poi si vogliono fissare le larve, dopo che son discese nel fondo del tubo, occorre delicatamente, con una pipetta, togliere tutta l'acqua sovrabbondante, lasciandola solamente là dove si sono accumulate tutte le larve: e dopo ciò versarvi rapidamente il liquido fissatore. In questo modo le larve muoiono per lo più assai ben distese. Di liquidi fissatori ne ho adoperati vari, e cioè il liquido del Kleinenberg, con qualche goccia di acido osmico 1 %, il liquido del Hermann, quello del Rabl (cloruro di platino e sublimato), dello Zenker, del Mingazzini, notevolmente modificato però (2 parti di soluzione acquosa satura di sublimato, e 1 di alcool a 95°, aggiungendovi il 5 % di acido acetico glaciale), il liquido

dell'Eisig (sublimato al 5 % in acqua di mare e acido acetico glaciale), e finalmente il sublimato acetico (soluzione acquosa di sublimato al 5 % con il 5 % di acido acetico glaciale), che ho più diffusamente adoperato, e che mi ha dato risultati ottimi. Nel fissatore ho lasciato le larve per parecchie ore, sino a 24. Per i preparati *in toto*, se erano già resi bruni dall'acido osmico (liquido Kleinenberg osmizzato o liquido Hermann) non li ho colorati, ma, dopo averli disidratati, li ho passati in olio di cedro per 24-48 ore, poi in xilolo per qualche ora, e quindi in balsamo del Canadà, tenendo sollevato il copri-oggetto nel modo sopra indicato; il che mi permetteva, quando il preparato era fresco, spingendo leggermente il copri-oggetto stesso, di rotolare la larva in tutti i sensi, senza sciuparla, e scorgerne quindi chiaramente le varie parti. Se poi le larve erano state fissate con liquidi a base di sublimato, dopo averle lavate in acqua distillata, e, sempre col solito metodo della pipetta, averle passate in alcool a 70°, cambiandolo più volte, e successivamente in alcool a 70° iodato, ho usato anche per esse lo stesso trattamento, colorandole previamente con emallume o con emacalcio, ovvero con ematossilina acida Ehrlich. Per i preparati poi da farsi col microtomo ho usato i metodi soliti, colorando *in toto* col carmallume, o sulle sezioni con l'emallume, l'emacalcio, l'ematossilina Ehrlich, o anche la safranina Pfitzner (se la fissazione era a base di acido osmico), e includendo in paraffina entro vetri da orologio, previo trattamento con benzolo o toluolo. Ho fatto sezioni dello spessore di 5-6 μ, attaccandole con acqua distillata, se dovevano essere poi colorate, o con la miscela di Schaellibaum se lo erano di già. Ho adoperato in ultimo il balsamo neutro della Casa Gruebler.

III. Descrizione delle larve osservate

Quando si osservano viventi le larve libere degli Opistobranchi (ed intendo indicare così le larve schiuse da non più di una o due settimane, non avendole potuto osservare che di rado sino al termine della terza settimana) un primo fatto che colpisce l'osservatore è che la maggior parte di esse è priva di occhi, mentre alcune sono invece provvedute di questi organi. Da questa osservazione ne viene spontanea (per quanto artificiale) la divisione di tali larve in due gruppi, comprendente l'uno le larve c i e c h e, e l'altro le larve o c e l l a t e. Bisogna però tener conto del fatto da

me constatato per le larve di *Bulla striata*, le quali nascono cieche, o meglio con l'occhio privo ancora di pigmento, ma dopo tre giorni all'incirca della loro schiusa acquistano tale pigmento, diguisachè l'occhio diventa allora ben visibile. Nei due gruppi ora menzionati le singole larve si distinguono poi tra loro per vari caratteri, di cui i principali sono i seguenti: *a*) le loro dimensioni, che non oltrepassano un massimo di circa 170 μ di lunghezza, a velo disteso, e di circa 116 μ di larghezza, misurate di fronte, a livello del margine del mantello, come è il caso delle larve di *Actaeon tornatilis*; *b*) l'essere la conchiglia liscia o fornita di sculture; *c*) la diversa colorazione del rene secondario — che è sovente affatto incolore — e il tipo di struttura di quest'organo, se cioè unicellulare o pluricellulare; *d*) la diversa colorazione delle goccioline contenute nei reni primitivi, le quali per altro sono spesso incolori; *e*) la diversa colorazione dei due lobi del fegato, dovuta specialmente al colore delle gocce di secreto contenute nelle cellule epatiche, colorazione in talune specie pressochè costante per gl'individui provenienti da uno stesso nidamento, e variabile per contro, e talvolta in modo sensibilissimo, per gl' individui provenienti da nidamenti diversi. Tuttavia questi caratteri se sono buoni a far riconoscere larve di determinati generi, e talora anche di determinate specie, non valgono in alcun modo quando si volesse, non potendo determinare genere o specie, conoscere soltanto se una data larva appartenga ai Tectibranchi o ai Nudibranchi.

Devo aggiungere in ultimo, come del resto fu constatato da tutti gli autori precedenti, che le larve libere degli Opistobranchi sono tutte fornite di conchiglia, fondamentalmente della stessa forma, e di opercolo, e che questa conchiglia si mostra ordinariamente sinistrorsa.

I. Larve cieche

La maggior parte delle larve libere degli Opistobranchi va compresa in questo numero, tenendo conto anche di quelle larve osservate da altri Autori, e che non hanno formato oggetto delle mie osservazioni. A questo gruppo appartengono le larve seguenti, per ognuna delle quali aggiungo quei particolari caratteri distintivi che mi è riuscito di osservare:

1. ***Actaeon tornatilis*** L. (Fig. 1).

Dimensioni a velo disteso: 170 μ all'incirca in lunghezza. 116 μ circa in larghezza — Rene secondario pluricellulare, pallidamente colorato in giallo sporco e fornito di un condottino escretore relativamente lungo.— Reni primitivi, contenenti goccioline incolori, difficilmente visibili sul vivo — Fegato di sinistra molto più grosso di quello di destra, e di color giallo chiaro, giallo sporco carico sino al giallo bruno — Fegato di destra molto più piccolo, e di color gi llo sporco meno carico — L'intestino (fig. 16-18), arrivato in corrispondenza del margine del mantello, torna indietro, descrivendo un'ansa, per sboccare in fondo alla cavità palleale.

Le larve di questa specie schiudono in un periodo variabile da 8 a 12 giorni dopo la deposizione delle uova. Esse sono le più grandi che io abbia osservate, e la loro grandezza è pressochè raggiunta soltanto da quelle di *Fiona marina*. Sono state da me vedute per la prima volta nel maggio 1899 e ne ho dato notizia due anni or sono (1902).

2. ***Philine aperta*** L. (Fig. 8).

Dimensioni: 116—125 μ in lunghezza, 86 μ circa in larghezza— Rene secondario pluricellulare, fortemente pigmentato, da prima in rosso cupo, e poi, alla schiusa della larva, in nero violaceo o nero intenso — Pericardio sovente visibile nelle larve viventi — Reni primitivi contenenti goccioline incolori, e non sempre visibili sul vivo — Fegato di sinistra giallo sporco o giallo bruno, ovvero anche soltanto giallognolo. — Fegato di destra dello stesso colore di quello di sinistra, ma pallido.

Le larve di questa specie schiudono, in un periodo solitamente variabile da 8 a 10 giorni, in inverno e in primavera. Esse furono osservate per la prima volta dal Lovén nel 1844, e più tardi dal de Lacaze-Duthiers e dal Pruvot (1887), dal Fischer (1892), da me (1895), dal Guiart (1901) e dal Boutan (1902). I caratteri sopra riferiti non sono però dati dagli altri Autori.

3. ***Doridium tricoloratum*** Ren. (Fig. 10).

Dimensioni alquanto inferiori a quelle della specie precedente.—Rene secondario fortemente pigmentato in nero.— Reni primitivi contenenti goccioline giallognole o bruno-giallognole, e perciò facilmente visibili sul vivo.—Fegato di sinistra giallo-sporco o giallo bruno— Fegato di destra dello stesso colore, ma più pallido.

Le larve di questa specie schiudono dopo 9 o 10 giorni dalla deposizione delle uova. Esse sono state osservate soltanto da me, che le ottenni nel maggio del 1899, e ne detti notizia due anni or sono (1902).

4. ***Aplysia limacina*** L. (fig. 11).

Dimensioni: 120-125 μ in lunghezza, 86 μ circa in larghezza. Rene secondario voluminoso, pluricellulare, ordinariamente incolore o giallognolo, che lascia anche sul vivo intravvedere la sua struttura, e fornito di un con-

dottino escretore brevissimo. — Reni primitivi contenenti goccioline ordinariamente incolori, qualche volta giallognole, di rado rossicce, difficilmente visibili sul vivo, tranne in quest'ultimo caso. — Fegato di sinistra di colorazione notevolmente variabile secondo i nidamenti, spesso giallo-cromo, non intenso, alle volte giallo-paglierino, ovvero giallo-sporco o giallo-bruno. — Fegato di destra colorato egualmente come il sinistro, ma sempre più pallidamente — Conchiglia (Fig. 13) fornita di sculture, e, misurata secondo un piano sagittale, lunga circa 116 μ.

Le larve di questa specie furono osservate per la prima volta dal VAN BENEDEN nel 1840, e successivamente dal LANKESTER nel 1874, dal DE LACAZE-DUTHIERS e dal PRUVOT nel 1887, e da me nel 1892 e nel 1893. I caratteri però che valgono a facilitarne la determinazione, e che sono sopra riferiti, non sono stati dati sinora.

5. ***Aplysia punctata*** CUV.

Interamente simile alla precedente, anche per ciò che riguarda le differenti colorazioni dei due fegati. Se ne distingue però principalmente perchè i reni primitivi presentano costantemente delle goccioline colorate in carminio, le quali rendono questi organi nettamente visibili (fig. 12). Il rene secondario presenta inoltre sovente una macchia allungata di pigmento nero.

Le larve di questa specie furono viste per la prima volta dal LANKESTER nel 1874, e furono successivamente osservate da me nel 1892-93.

6. ***Umbrella mediterranea*** LAM.

Rene secondario pluricellulare, fortemente pigmentato in rosso-bruno — Reni primitivi non visibili sul vivo — Fegato di sinistra giallo-bruno — Fegato di destra dello stesso colore, ma più pallido.

Queste osservazioni furono fatte da me nel settembre del 1890 su larve viventi provenienti da un unico nidamento, che un individuo di questa specie depose in una vasca della Stazione Zoologica il giorno dopo della sua cattura. Disgraziatamente il materiale che allora raccolsi andò perduto. Più tardi l'HEYMONS, che nella stessa Stazione ottenne un nidamento di *Umbrella*, vide nuovamente queste larve: ma, per quanto le sue osservazioni embriologiche, che egli fece seguendo lo sviluppo delle uova ottenute, siano importanti, altrettanto non può dirsi di ciò che concerne la larva, poichè da esse non può dedursi altro in aggiunta alle mie, se non che il rene secondario è pluricellulare.

7. ***Pleurobranchaea meckeli*** LEUE. (Fig. 4).

Dimensioni: 136 μ circa in lunghezza, 112 μ, o poco più, in larghezza — Rene secondario unicellulare, di color giallo bruno carico — Reni primitivi, contenenti goccioline incolori, e non ben visibili sul vivo. — Fegato di sinistra di color giallo-cromo — Fegato di destra colorato egualmente come quello di sinistra, ma meno intensamente.

Le larve di questa specie, che io sappia, sono state osservate soltanto da me. Esse schiudono dal gennaio all'ottobre.

8. ***Elysia viridissima*** Tr.

Rene secondario incolore — Reni primitivi incolori e poco distinguibili. — Fegato di sinistra e fegato di destra entrambi pallidamente colorati in giallognolo.

Queste larve schiudono dall'aprile al giugno. Esse non sono mai state osservate da alcuno. Furono però descritte le larve di una specie strettamente affine, l' *E. viridis* Mont. dal Vogt nel 1846 e dal Haddon nel 1882.

9. ***Placida viridis*** Tr.

Rene secondario nero intenso — Reni primitivi contenenti goccioline incolori e non ben visibili — Fegato di sinistra e di destra colorati in giallognolo — Macchie di pigmento nero alla base del velo.

Queste larve schiudono dal novembre al gennaio. Esse furono osservate dal Trinchese nel 1893.

10. ***Hermaea dendritica*** Ald. e Hanc.

Rene secondario incolore — Reni primitivi contenenti goccioline incolori o lievemente giallognole — Fegato di sinistra color giallo paglierino — Fegato di destra dello stesso colore del sinistro, ma più pallido.

Queste larve schiudono, secondo la temperatura dell'acqua, da 5 a 8 giorni dopo la deposizione delle uova. Esse furono osservate per la prima volta da Alder e Hancock nel 1845, e successivamente dal Trinchese nel 1881, e in ultimo sommariamente disegnate dal Pelseneer nel 1899.

11. ***Spurilla neapolitana*** D. Ch. (fig. 9).

Dimensioni: 130 μ in lunghezza e 70 μ in larghezza — Rene secondario pluricellulare, incolore — Reni primitivi con goccioline verdognole, ravvicinate sovente in modo da sembrare confluenti, e ben visibili — Fegato di sinistra giallo-cromo, giallo-paglierino o giallo sporco — Fegato di destra dello stesso colore, ma più pallido.

Queste larve schiudono dal maggio all'agosto. Che io sappia esse sono state osservate soltanto da me, che le vidi la prima volta nel maggio del 1899.

12. ***Ianus cristatus*** D. Ch.

Rene secondario incolore, contenente gocce vivamente colorate in giallo bruno, che si vedono per trasparenza. — Reni primitivi contenenti goccioline incolori, ma ben visibili. — Fegato di sinistra e di destra quasi egualmente colorati in giallognolo.

Queste larve sono state osservate per la prima volta dal Trinchese nel 1881.

13. ***Flabellina affinis*** Gm.

Dimensioni: 90 a 100 μ in lunghezza; 70 μ in larghezza. — Rene secondario incolore — Reni primitivi contenenti goccioline giallognole e ben visibili sul vivo — Fegato di sinistra di color roseo — Fegato di destra di color giallognolo o giallo cromo.

Queste larve sono state descritte per la prima volta dal Trinchese nel 1887. Schiudono in aprile e maggio.

14. ***Fiona marina*** Forsk. (Fig. 25).

Dimensioni: 165-170 μ in lunghezza; 116 μ circa in larghezza — Rene secondario incolore — Reni primitivi contenenti goccioline incolori — Fegato di sinistra e di destra leggermente giallognoli.

Insieme con quelle di *Actaeon tornatilis* le larve di questa specie vanno annoverate fra le più grandi che siano oggi conosciute nel gruppo degli Opistobranchi. Esse furono da me osservate a Napoli nel maggio del 1898, e non sono state finora descritte da alcuno.

15. ***Doto coronata*** Gm.

Rene secondario incolore — Reni primitivi contenenti goccioline giallognole e ben visibile sul vivo. — Pericardio ordinariamente ben visibile sul vivo. — Fegato di sinistra e di destra leggermente colorati in giallognolo.

Queste larve furono descritte per la prima volta dal Trinchese nel 1881: ma questo Autore confuse il pericardio con il rene secondario, che egli non figura.

2. Larve ocellate

Poche sono le larve che appartengono a questo gruppo, ed io non ho potuto osservare che le seguenti cinque:

1. ***Bulla striata*** Brug. (Fig. 2, 3, 7).

Dimensioni: 132 μ circa in lunghezza, 85 μ circa in larghezza. — Rene secondario, unicellulare, color terra di Siena bruciata, con lungo condotto escretore — Reni primitivi contenenti granulazioni giallognole — Fegato di sinistra giallo-cromo carico — Fegato di destra dello stesso colore del sinistro, ma più pallido. — Gli occhi acquistano il pigmento tre giorni in media dopo la schiusa delle larve.

Le larve di questa specie, viste già dal Lovén (1844), sono state osservate da me la prima volta nell'agosto del 1901. Schiudono dal luglio sino alla fine di agosto e al principio di settembre, ordinariamente sette od otto giorni dopo della deposizione delle uova. Ho potuto tenerle viventi in bicchieri senza circolazione sino a 22 giorni.

2. ***Gastropteron meckeli*** Kosse (fig. 6).

Rene secondario fortemente pigmentato in rosso bruno — Reni primitivi contenenti goccioline incolori e poco visibili — Fegato di sinistra e di destra giallognoli, più carico quello di sinistra. Essi hanno dimensioni non molto tra loro differenti — Gli occhi sono già ben pigmentati prima della schiusa della larva.

Queste larve sono state viste per la prima volta dal Krohn (1860), e da me furono osservate nel decembre del 1894. Schiudono dal novembre al gennaio.

3. ***Berthella plumula*** Montagu (fig. 14 e 15).

Dimensioni: 120-122 μ in lunghezza, 73-76 μ in larghezza — Rene secondario pluricellulare di color rosso bruno — Pericardio nettamente visibile sul vivo. — Reni primitivi con goccioline leggermente giallognole — Fegato di sinistra color rosso aranciato — Fegato di destra, non molto più piccolo, color giallo cromo — Gli occhi sono già ben pigmentati prima della schiusa della larva.

Queste larve sono state da me osservate per la prima volta nel maggio 1899. Esse non sono mai state descritte da alcuno. Schiudono dal maggio al luglio, 8-9 giorni dopo la deposizione delle uova.

4. ***Polycera quadrilineata*** Ald. e Hanç. (fig. 5).

Rene secondario incolore — Reni primitivi contenenti goccioline incolori. — Fegato di sinistra e di destra pallidamente colorati in giallognolo. — Gli occhi sono già ben pigmentati prima della schiusa della larva.

Queste larve furono osservate per la prima volta e soltanto da Alder e Hancock, nel 1845 e successivamente da me nel 1894 (1895). Schiudono dal gennaio al giugno.

5. ***Chromodoris elegans*** Cantr.

Dimensioni: 125-130 μ in lunghezza; 102 μ in larghezza. — Rene secondario color azzurro carico — Pericardio ben visibile sul vivo — Reni primitivi contenenti goccioline incolori e poco visibili sul vivo — Fegato di sinistra color aranciato — Fegato di destra color giallo cromo. — Gli occhi sono già ben pigmentati prima della schiusa della larva.

Le larve di questa specie sono state descritte dal Rho nel 1884; ma questo Autore non vide i reni primitivi, e confuse il rene secondario con un rene primitivo unico. Inoltre egli prese il pericardio per una « capsula del rene », ingannato dal fatto che il pericardio è collocato dorsalmente al rene secondario, ed essendo inoltre spesso più ampio e, nel caso speciale, molto più trasparente del rene, carico di pigmento, può lasciar credere, osservando la larva in determinate posizioni, che contenga il rene stesso.

IV. Organizzazione

1. Conchiglia

La conchiglia delle larve libere degli Opistobranchi è stata spesso descritta dagli Autori, e soprattutto dal Trinchese. Essa è sinistrorsa, come si scorge dalle varie figure riportate nelle tav. 2 e 3, e soprattutto nella Fig. 13, 21 e 23. Anzi la Fig. 21, che rappresenta una conchiglia larvale di *Aplysia limacina*, mostra l'esistenza di un principio di voluta, che appare nettamente a sinistra.

Le varie conchiglie larvali hanno tutte pressochè la medesima forma fondamentale [1], e tutte sono egualmente fornite di opercolo. Una differenza piuttosto notevole si manifesta però in ciò, che alcune sono fornite di sculture, ed altro affatto lisce. Sono fornite di sculture per esempio le conchiglie degli Ascoglossi, com'è stato rappresentato e descritto dal Trinchese (1881). Un particolare disegno presentano poi le conchiglie larvali di *Aplysia limacina*, che ho studiato a preferenza. Esse (Fig. 13) mostrano dei sottili rilievi, che pur decorrendo a zig-zag lungo la periferia della conchiglia stessa, hanno nondimeno nell'insieme un corso fra loro parallelo. Questi rilievi, come scorgesi nella Fig. 20, che rappresenta un pezzetto di conchiglia larvale di *A. limacina* fortemente ingrandito, finiscono però per incontrarsi più volte lungo il loro percorso, alle volte sfiorandosi o toccandosi appena, altre volte, come sembra, fondendosi addirittura tratto tratto, e in ogni caso limitando delle aree affatto distinte nella sostanza costituente la conchiglia, la quale così osservata sembra mostrare una sorta di graticciato.

Sarebbe interessante un minuto studio sulle variazioni di forma e di struttura delle varie conchiglie larvali degli Opistobranchi; studio che io non ho potuto fare in modo completo.

2. Velo e piede

Il velo, com'è noto, risulta di due lobi distinti. Esso è rivestito di un epitelio cilindrico, le cui cellule, notevolmente alte,

[1]) Lo Stempell nel riassumere nel *Zoolog. Jahresb.* del 1902 una mia nota concernente l'organizzazione delle larve degli Opistobranchi, ingannandosi sul significato delle mie parole, mi fa dire « Schale symmetrisch » a proposito delle conchiglie larvali di questi Molluschi: cosa che io non mi ero sognato di dire.

vanno decrescendo di altezza man mano, ai lati, sino a trasformarsi nell'epitelio piatto della regione nucale (Fig. 26). L'epitelio del velo è fornito di lunghe ciglia vibratili, che superano in lunghezza l'altezza delle cellule che le portano. All'angolo esterno di ciascun lobo esiste una grossa cellula (*c. v.*), che supera notevolmente le dimensioni delle altre, ed è fornita di un grosso nucleo vescicolare tondeggiante, e di ciglia vibratili più lunghe e robuste delle altre. La forma di questa cellula varia alquanto secondo le specie.

Frammiste alle cellule epiteliali del velo si trovano delle cellule caliciformi (« Becherzellen »), con nucleo tondeggiante, od ovoidale, alla base. Qualcuna di tali cellule glandolari, come appunto quella che osservasi nella figura ora citata (*c. c.*), assume l'aspetto di una vera cellula glandolare piriforme, dello stesso tipo di quelle più volte descritte nella pelle dei Molluschi. Essa infatti presenta, in direzione distale, un tubo escretore assai stretto, ed ha un corpo rigonfiato, con nucleo reniforme, accollato al fondo della cellula, che oltrapassa alquanto, in direzione prossimale, il margine dell'epitelio del velo.

Tra le cellule epiteliali si trovano inoltre degli elementi neuroepiteliali, su cui mi fermerò in seguito.

Fibre muscolari, provenienti dal muscolo retrattore lungo, contraggono, come vedremo in seguito, intimi rapporti con l'epitelio del velo, senza però costituire alcuno strato muscolare sub-epiteliale.

Il connettivo del velo è ricco di elementi, dei quali mi occuperò in uno speciale paragrafo, insieme con quelli esistenti negli altri organi del corpo della larva.

Il piede, come appare dalla fig. 37, ha forma nettamente triangolare; anzi ha propriamente l'aspetto di un triangolo isoscele, se non equilatero addirittura. La sua punta sporge bruscamente in avanti (Fig. 17), distaccandosi dall'opercolo, sul quale poggia tutto il piede e presentando inferiormente un infossamento dell'epitelio. L'opercolo oltrepassa in avanti notevolmente l'estrema punta anteriore dal piede.

L'epitelio del piede è cilindrico anch'esso, come quello del velo, ma è molto più basso, ed è provveduto di corte ciglia (Fig. 26, 37 e 41). Esso poi diventa bassissimo, quasi piatto, e privo di ciglia, da quel lato che poggia sull'opercolo (suola pedale). Tra le cellule epiteliali non poggianti sull'opercolo notansi cellule glandolari caliciformi (Fig. 26 e 41), e talora anche piriformi.

Il connettivo del piede, come vedremo meglio in seguito, forma alla periferia di quest'organo un sistema di piccole lacune, le quali

man mano confluiscono fra loro, fino a formare, lungo la linea mediana dell'organo stesso, due ampie lacune, situate l'una dietro l'altra, che si scorgono anche nella larva vivente, e che possono anche formare un'unica lacuna.

Le fibre muscolari si comportano nel piede come nel velo.

3. Mantello e cavità palleale

Il mantello (Fig. 19, 24, 25, 27, 28 *m*) è al suo margine costituito da uno strato di cellule epiteliali considerevolmente alte, quasi come quelle del velo, o, in certi casi, alte come quelle di quest' ultimo organo. Esse non hanno ciglia vibratili, nè presentano fra loro cellule caliciformi. Posteriormente e lateralmente le cellule del margine del mantello si vanno gradatamente deprimendo, e passano nell'epitelio piatto dalla superficie del sacco viscerale.

La cavità palleale è generalmente poco sviluppata, spesso oltrapassa appena il margine del mantello, altre volte è alquanto più profonda. Ad ogni modo essa non è mai così profonda come la rappresenta il Boutan (1899) in *Aeolis papillosa* nella fig. 23 (n.° 5) del suo lavoro. Il Boutan infatti figura una larva in cui l'orifizio anale si troverebbe alla stessa altezza dello stomaco: fatto questo che non solo non è stato constatato nè dal Trinchese nè da me in un considerevole numero di larve, ma non è stato nemmeno osservato dal Fischer (1892), che pure ha studiato la larva di una specie dello stesso genere, quella cioè dell'*Aeolis exigua*. Del resto dalle figure appena abbozzate del Boutan, che riguardano preparati evidentemente per nulla rischiarati, e disegnati ad ingrandimenti minimi, non c'è da dedurre gran che, anche poi per la tecnica seguita dall'Autore, che non può certo essere considerata come la più rigorosa per studiare delle larve notevolmente opache, come lo sono in generale quelle degli Opistobranchi. Basti dire che il Boutan dichiara, che sotto l'azione del bleu di metilene egli ha scorto nella larva « un punto colorato in verde, situato nelle parti profonde del corpo, non lungi dall'otocisti », il quale « punto » poi, che per lui è restato di « significato enigmatico », se è quello rappresentato nella fig. 23 n.° 5, è probabilmente nient'altro che uno dei reni primitivi, visto a piccolissimo ingrandimento.

Nella ristretta cavità palleale di queste larve, e a destra del corpo, sboccano due organi distinti, e cioè il rene secondario

e l'intestino, il primo dei quali occupa una posizione dorsale rispetto al secondo. La posizione dell'orifizio renale resta quasi costante nelle varie specie. Esso trovasi infatti in corrispondenza dell'orlo del mantello, all'estrema destra del corpo, a un livello inferiore a quello occupato dall'organo renale, il cui condotto escretore, più o meno lungo, o brevissimo, secondo i casi, tende a discendere un po' in basso al lato destro del corpo. Tutto ciò scorgesi nelle figure 16, 17, 18, 24, 19, 25, 27 e 28, che rappresentano, le prime cinque, larve di *Actaeon tornatilis*, o parti di esse, disegnate in diverse posizioni, e le altre quattro, rispettivamente, larve di *Philine aperta* (Fig. 19), *Fiona marina* (Fig. 25), *Aplysia limacina* (Fig. 27), *Bulla striata* (Fig. 28).

La posizione dell'orifizio anale varia invece notevolmente secondo le specie. Nell'*Actaeon tornatilis* (Fig. 16, 17, 18, 22, 24), dove la cavità palleale è un po' più ampia, l'intestino, arrivato in corrispondenza quasi del margine del mantello, ritorna indietro verso destra, descrivendo un'ansa, ed andando a sboccare in fondo alla cavità palleale stessa, immediatamente avanti al pericardio, al lato destro del corpo. Invece nella *Philine aperta*, come scorgesi dalla Fig. 19, l'ano trovasi dorsalmente, al lato destro del corpo, in corrispondenza del margine del mantello, in immediata vicinanza, e un po' a sinistra, del corrispondente rene primitivo. Nella *Polycera quadrilineata*, anche sul vivo (Fig. 5), si scorge come l'intestino, nell'ultimo tratto del suo percorso, non presenta alcuna ansa, e sbocca direttamente in corrispondenza del margine del mantello, a destra del corpo, e un po' a destra anche dell'orifizio renale. Anche per *Bulla*, *Aplysia*, *Berthella*, *Doridium* e *Spurilla* le condizioni non sembrano differenti da quelle che si osservano in *Philine*.

In ultimo l'organo, che per brevità continuo a chiamare col poco esatto nome di « pericardio », come scorgesi soprattutto nella Fig. 27, trovasi collocato anch'esso a destra del corpo, dorsalmente al rene secondario, ed in immediato contatto con esso, e dorsalmente anche all'intestino. Questi rapporti, quando il pericardio è meno ampio, mutano alquanto, pur restando essenzialmente gli stessi. Così nell'*Actaeon* (Fig. 16, 17, 18, 22, 24) il pericardio, sebbene situato sempre dorsalmente al rene secondario, trovasi posteriormente a quest'organo. Nella *Philine* (Fig. 19) esso trovasi invece un po' lateralmente, a sinistra, ma sempre dorsalmente al rene secondario, sì che osservando la larva in determinate posizioni i due

organi possono sembrare sovrapposti l'uno all'altro. Nondimeno, poichè un apparente spostamento in avanti del rene secondario non è difficile, così anche in *Philine* accade di poter vedere il pericardio posteriormente al rene secondario, come lo disegna appunto il Guiart (1901). Egualmente nella *Chromodoris elegans* il pericardio trovasi collocato alquanto lateralmente e dorsalmente, ed osservando la larva in determinate posizioni può sembrare che la porzione prossimale rigonfiata, e con le pareti fortemente pigmentate, del rene secondario sia contenuta entro il pericardio; il che ha dato luogo all'equivoco in cui è caduto il Rho (1884), che ha considerato il pericardio come « capsula del rene ». Notevolmente ampio è il pericardio in *Berthella plumula*, e situato un po' lateralmente del rene secondario, ma dorsalmente a questo, e all'intestino (Fig. 14, 15). Nella *Pleurobranchaea meckeli* il pericardio è infine poco ampio, collocato di lato al rene secondario.

Comunque poi, e indipendentemente dalle variazioni di secondaria importanza che possono riscontrarsi nelle varie specie, e dalle variazioni dipendenti da semplice spostamento del rene secondario e dell'intestino, che possono, entro certi limiti, mutare alquanto di posizione, non essendo saldamente fissati al resto del corpo, il pericardio, oltre all'essere dorsale, serba sempre un rapporto fondamentale quale è quello di trovarsi entro uno spazio corrispondente a quello limitato dal muscolo retrattore breve in dietro e in alto, dal rene primitivo di destra e dall'ano in avanti, e dal rene secondario in basso; limiti questi che talvolta, quando il pericardio è ampio, vengono oltrepassati in dietro, come scorgesi nella larva di *Aplysia limacina* (Fig. 27), in cui l'estremità posteriore del pericardio stesso raggiunge, dorsalmente, il livello dello stomaco, al di sotto del muscolo retrattore breve. Fra questi vari rapporti, che permettono l'identificazione del pericardio nelle varie larve degli Opistobranchi ve n'è uno soprattutto di maggiore importanza, il rapporto cioè di posizione, che quest'organo serba verso l'orifizio anale, e che è quello che ne agevola l'omologia con gli organi omonimi, o meglio con quegli organi larvali, che danno poi origine al cuore col pericardio, al rene definitivo e alle glandule genitali, che sono stati descritti in varie larve di Polmonati, di Prosobranchi e di Lamellibranchi.

4. Tessuto connettivo

Lo sviluppo che assume il connettivo nelle larve libere degli Opistobranchi m'induce a fermarmi un momento per descrivere brevemente soprattutto l'aspetto degli elementi che costituiscono questo tessuto.

Anzitutto io credo che si possano distinguere tre forme di connettivo: un connettivo fibrillare con una varietà pigmentata, un connettivo reticolato, e un connettivo che chiamerò lacunare.

Il connettivo fibrillare, ordinariamente descritto dagli Autori, risulta di poche fibrille parallele, strettamente serrate fra loro, e presenta elementi talora piccoli, talora relativamente grandi, solitamente allungati, con nuclei anch'essi allungati, di rado tondeggianti; e, poichè questo connettivo riveste ordinariamente degli organi a contorno più o meno circolare, così accade che la cellula connettivale, e con essa il nucleo, si comprime e s'incurva nel senso del contorno dell'organo. Cosicchè visti di coltello i nuclei prendono l'aspetto di bastoncini, più o meno incurvati, lunghi e sottili. (vedi per es. Fig. 43, 45, 54, 57, 58, 61, 62), mentre visti di fronte appaiono soltanto ellittici o reniformi. Questo connettivo riveste il tubo digerente con lo stomaco e i due fegati, e così pure i reni primitivi, il rene secondario e il pericardio. Non sembra però che esso sia presente alla base dell'epitelio ectodermico.

La varietà pigmentaria di questo connettivo si riscontra in quelle larve che hanno le pareti del rene secondario pigmentate. Come ho dimostrato sin dal 1895 per *Philine*, il pigmento in questo caso non si trova, come dapprima credevasi, entro le cellule del rene stesso, ma nel connettivo che circonda quest'organo. Questo connettivo è appunto una varietà pigmentata dell'ordinario connettivo fibrillare, e ne differisce per la presenza entro le fibrille, e con tutta probabilità anche nel protoplasma delle cellule connettivali, di minuti granuli di pigmento di vario colore non solo, ma anche di varia natura. Infatti mentre in certi casi, come accade per es. per *Bulla*, questo pigmento si scioglie del tutto sotto l'azione dei vari reagenti, alla cui azione le larve vengono sottoposte per poter essere oggetto di studio, in altri casi, come per *Philine*, ma soprattutto per *Pleurobranchaea*, il pigmento resiste all'azione di tali reagenti. In quest' ultima specie però avviene di solito un fatto curioso. Mentre, esaminato sul vivo, il pigmento è di color giallo

bruno carico, nelle sezioni esso appare di un bel color verde, molto ben distinto, perchè l'involucro connettivale del rene secondario di questa specie è molto spesso (Fig. 65). Questo color verde dà luogo a una spiccata colorazione di contrasto, soprattutto se la larva è stata colorata con carmallume, perchè allora i nuclei del connettivo stesso si colorano in un bel rosso violaceo.

Il connettivo pigmentato, com'è appunto il caso di *Pleurobranchaea meckeli*, presenta talora dei nuclei ben più grossi di quelli che si osservano nell'ordinario connettivo fibrillare.

La seconda forma di connettivo, e cioè il connettivo reticolato è quella che occupa tutti gl' interstizi del corpo, congiungendo fra loro i vari organi, e questi poi all'epitelio ectodermico del sacco viscerale, del mantello e del velo. Esso forma inoltre lo stroma del velo. Su sottili filamenti di questo connettivo pare che poggino gli epiteli ora menzionati. Il connettivo reticolato risulta di elementi alle volte assai grandi e assai ben visibili. Tali elementi hanno spesso forma nettamente stellata (Fig. 35), con quattro o più prolungamenti filiformi. Altre volte appaiono come nella Fig. 33, e son forniti di tre prolungamenti. Siffatte forme si trovano con maggiore frequenza nel velo (vedi per es. Fig. 32), e rassomigliano a quelle già descritte dal Brock (1883) in *Bouviera aurantiaca*. Altri elementi, forniti anch' essi di tre prolungamenti, assumono nettamente una forma triangolare. Sono questi i più comuni fra tutti, e son quelli che si trovano ordinariamente nel connettivo sottostante all'epitelio ectodermico appiattito del sacco viscerale. Essi hanno il corpo protoplasmatico triangolare, e un grosso nucleo vescicolare (Fig. 36). Altri elementi, provveduti di due prolungamenti soltanto, e fusiformi, ma con i due prolungamenti del fuso sottilissimi, congiungono direttamente in senso trasversale le pareti interne del sacco viscerale a quelle degli organi ivi contenuti, attraversando in varie direzioni lo spazio interposto. Tanto questi ultimi elementi, quanto i precedenti sono stati a torto considerati dagli Autori, che si può dire li abbiano appena intravvisti, come fibre muscolari [1].

Accanto agli elementi ora descritti, e nelle maglie limitate dai prolungamenti di essi, si trovano poi altre forme somiglianti a quella rappresentata nella Fig. 34. Si tratta di cellule con grosso nucleo vescicolare, fornito di pochi cromosomi, situati per lo più central-

[1] Anche il Patten (1885) nella larva di *Patella* descrive consimili elementi come muscolari.

mente, sovente spostato in un lato del corpo cellulare, e i cui limiti vengono da una parte quasi a contatto con i limiti di questo, mentre dall' altra il protoplasma si protrae sensibilmente per uno spazio maggiore di quello occupato dal nucleo, e mostra nel suo interno piccoli vacuoli, mentre il suo contorno si presenta più o meno sensibilmente sinuoso. Non credo di errare considerando tali elementi come amebociti.

Il connettivo reticolato costituisce, con i sottili prolungamenti delle sue cellule fisse, una sorta di rete a larghe maglie, interposta fra le pareti del corpo della larva e gli organi in questo contenuti, rete che deve evidentemente adempiere un ufficio importantissimo nella circolazione del liquido nutritivo, e quindi nella nutrizione dei singoli organi.

La terza forma di connettivo che si osserva in queste larve, e cioè il connettivo lacunare, è quello che osservasi nel piede, e che nel suo insieme si presenta come scorgesi nella Fig. 37. Esso, all'apparenza, sembrerebbe risultare, come meglio si osserva nelle Figure 38 e 39, di una serie di vescicole disposte alla periferia del piede, le quali man mano che procedono dalla periferia verso la regione mediana di quest'organo, confluiscono fra di loro, formando lacune sempre più grandi (Fig. 40), fino a costituire due ampie lacune, l' una anteriore o propodiale, e l' altra posteriore o metapodiale, lacune che possono anche costituirne una sola. Ciascuna vescicola è in realtà una piccola lacuna, nettamente delimitata. Sulle sue pareti interne si scorgono accollate una o più cellule fortemente compresse, che seguono le curvature delle pareti stesse, come si scorge soprattutto dalla forma assunta dal nucleo. Questo si colora con notevole intensità, e appare quindi scuro nella preparazione. Fra le singole lacune si osservano poi altre cellule, con grosso nucleo vescicolare tondeggiante, non molto ricco, in generale, di nucleina, e che appare quindi chiaro nella preparazione. Queste cellule sono allogate proprio negl' interstizi che, essendo a contorno circolare, necessariamente lasciano fra loro le singole lacune. Esse sono ordinariamente provvedute di tre o quattro prolungamenti.

Siffatte lacune di cui risulta questo tessuto derivano evidentemente dal fatto che, tanto le cellule che ho descritto come tapezzanti le lacune stesse, quanto quelle interstiziali, come abbiamo ora visto, sono provvedute di prolungamenti, i quali si anatomizzano fra di loro, formando, le lacune in parola. Con tutta proba-

bilità poi questa particolare forma di tessuto connettivo deriva da uno speciale differenziamento del connettivo reticolato sopra descritto.

Fisiologicamente il connettivo lacunare deve avere una grande importanza, non solamente per la circolazione e la nutrizione del piede, ma probabilmente anche per la erezione di quest'organo.

5. Muscolatura

Sulla muscolatura delle larve degli Opistobranchi, sebbene più volte osservata (Trinchese, Guiart), non si hanno notizie precise. Il Trinchese osservò la presenza di due muscoli retrattori, l'uno più grande, inserito dorsalmente a sinistra della larva, e l'altro più piccolo, inserito del pari dorsalmente, ma a destra della larva stessa. Egli denominò il primo retrattore lungo, e il secondo retrattore breve. Ma il Trinchese considerò come fibre muscolari anche le numerose cellule connettivali sopra descritte, che si osservano fra l'epitelio ectodermico del sacco viscerale e i vari organi, e precisamente quelle triangolari (cfr. la Fig. 1 *fm* della tav. 76 del Trinchese [1881] con la Fig. 36 di questo lavoro) e quelle fusiformi. Il Guiart poi non parla del retrattore breve, ed egualmente prende per fibre muscolari le cellule connettivali ore menzionate.

La muscolatura delle larve degli Opistobranchi è per altro costituita esclusivamente dai due muscoli osservati dal Trinchese, e che io continuerò a chiamare retrattore lungo l'uno, e retrattore breve l'altro. All'infuori di questi non esistono altri muscoli, nè fibre muscolari isolate.

Il muscolo retrattore lungo s'inserisce dorsalmente, a sinistra, e in fondo, del sacco viscerale (Fig. 27). Esso, all'altezza dello stomaco, si divide di solito in due fasci distinti, che si distribuiscono ai due lobi del velo ed al piede. Questo muscolo al suo punto d'inserzione non dà luogo, nella faccia interna dell'epitelio ectodermico del sacco viscerale, a rilievi di sorta (Fig. 29 e 30). Esso risulta di un certo numero di fibre muscolari, le quali hanno la stessa struttura di quelle che osservansi negli adulti. In generale può dirsi che queste fibre siano fusiformi. Esse mostrano una molto evidente striatura in senso longitudinale, ma, benchè qualche volta sul vivo sembrino presentare una striatura trasversale, io non ho mai potuto constatare tale striatura trasversa nei preparati. Essa fu notata an-

che dal Trinchese (1881) e dal Fischer (1892), ma devesi probabilmente ad un' illusione ottica.

Raggiunto il velo ed il piede, le singole fibre, costituenti con la loro riunione il muscolo retrattore lungo, si distaccano l'una dall' altra e vanno a terminare isolatamente nella faccia interna dell'epitelio del velo o del piede. La fig. 29 e, soprattutto, la Fig. 31 mostrano chiaramente in che modo terminano tali fibre muscolari. Esse vanno, più o meno assottigliandosi, sempre isolatamente, ad accollarsi obliquamente alla base di una o più cellule epiteliali del velo e del piede. Ma altre volte, invece di dirigersi obliquamente verso la base di tali cellule, esse si dirigono direttamente ad una sola cellula epiteliale, alla quale aderiscono in corrispondenza della metà dell' asse maggiore della cellula stessa (vedi Fig. 26). Ciò osservasi non solo per l'epitelio del velo, ma anche per quello del piede. Il percorso delle fibre muscolari può seguirsi abbastanza agevolmente, una per una, dal loro punto di origine sulla faccia interna dell'epitelio del fondo del sacco viscerale, sino alla loro terminazione, in corrispondenza delle cellule epiteliali del velo e del piede.

Il muscolo retrattore breve (Fig. 27 *m. r. b.*) s' inserisce dorsalmente al lato destro del corpo dirigendosi verso il piede, e passando al di sopra del pericardio, se questo è ampio, e di lato, o di sopra, del rene secondario. Esso risulta di poche fibre muscolari (anche una sola), che mi è sembrato si dirigano soltanto al piede. Lo si scorge rappresentato nelle Figure 19, 27, 64 *m. r. b.*

Il muscolo retrattore lungo è evidentemente omologo al muscolo omonimo, ovvero chiamato col nome di « muscolo columellare », delle larve di altri Gasteropodi, e al muscolo retrattore dorsale maggiore delle larve di Lamellibranchi. Il muscolo retrattore breve, non descritto ordinariamente in altre larve di Gasteropodi, forse perchè non sempre facile a vedere, corrisponde poi con tutta probabilità al muscolo retrattore dorsale minore, che trovasi nelle larve dei Lamellibranchi (*Dreissensia*) secondo le osservazioni del Meisenheimer (1901). Degli altri muscoli descritti in tali larve dal Meisenheimer stesso non esistono omologhi negli Opistobranchi, e nemmeno in altri Gasteropodi, sebbene però il Fol abbia trovato qualche altro muscolo nelle larve degli Pteropodi, che si potrebbe omologare con il muscolo retrattore ventrale delle larve dei Lamellibranchi.

6. Tubo digerente e fegato

Il tubo digerente, l'unica parte della larva un po' meglio conosciuta per opera degli Autori precedenti, risulta dell'orifizio boccale, dell'esofago, dello stomaco e dell'intestino. Ad esso si riannodano due sacchi epatici ben distinti.

L'orifizio boccale (Fig. 18) si continua con l'esofago, alquanto imbutiforme da principio, e che in linea retta raggiunge lo stomaco.

L'epitelio dell'esofago, rivestito internamente di una cuticola bruniccia, studiato nella larva di *Actaeon tornatilis* (Fig. 42), si mostra costituito di elementi vibratili, alternantisi irregolarmente con cellule mucose caliciformi. Queste hanno il corpo più o meno rigonfio, con grosso nucleo vescicolare chiaro, ovoidale o tondeggiante, che presenta pochi cromosomi, e talora un nucleolo, e lascia vedere abbastanza nettamente una sottile rete acromatica. Il loro contenuto non si colora punto nè con l'emallume o emacalcio, nè col carmallume. Le cellule vibratili appaiono più o meno compresse, e talora assai fortemente, a seconda dello stato di pienezza in cui si trovano le cellule caliciformi. Una consimile struttura dell'esofago non ho potuto ben riconoscere in altre larve (bisogna anche tener conto che le larve di *Actaeon* sono le più grandi che ho potuto studiare). La Fig. 43 infatti, come anche la fig. 32, parrebbe mostrare che nell'esofago della larva di *Bulla striata* manchino le cellule caliciformi, e non sia presente altro che un semplice epitelio vibratile alquanto basso. Le predette osservazioni, sia per *Actaeon* che per *Bulla* valgono però per tutta la lunghezza, e non eventualmente, per tratti fra loro non corrispondenti.

Lo stomaco è stato osservato da vari Autori, e soprattutto dal Trinchese (1881) e dal Fischer (1892). In esso si possono distinguere tre regioni: una esofagea, una pilorica e una mediana. Tutte e tre queste regioni (Figure 44, 45, 49) presentano un epitelio costituito di cellule più o meno depresse, con protoplasma che non mostra vacuoli, e nucleo chiaro, fornito di pochi cromosomi di varia grossezza e di varia forma, fra i quali si scorge (Fig. 45) una rete acromatica talora ben netta. Una cuticola relativamente spessa sembra rivestire il margine interno di quest'epitelio. Nella regione esofagea, come in quella pilorica (Fig. 49), l'epitelio dello stomaco è munito di ciglia vibratili, e si continua così da un lato (regione esofagea) con quello dell'esofago, e dall'altro (regione pilorica) con

quello dell' intestino. Nella regione mediana mancano le ciglia vibratili. L'epitelio di questa regione presenta invece (Fig. 44, 45, 46) una serie di bastoncelli rigidi, collocati strettamente l'uno accanto all'altro, e che in talune forme seguono una disposizione spirale.

Quale sia il valore morfologico e fisiologico di tali bastoncelli, scorti da vari Autori nelle larve degli Opistobranchi, e non veduti, che io sappia, nelle larve di alcun altro Gasteropodo, non è facile dire. Morfologicamente parlando, nessun Autore, anche fra coloro che si sono assai recentemente occupati delle larve di altri Gasteropodi o di Lamellibranchi, sembra abbia dato loro importanza, e si deve credere che siano stati senz' altro considerati come organi di nuova formazione, speciali alle larve degli Opistobranchi. Ma ciò non può accettarsi *a priori*; tanto più che ai conoscitori delle larve dei Molluschi non può sfuggire certo la straordinaria somiglianza che passa fra i così detti « bastoncelli » dello stomaco delle larve degli Opistobranchi, e quelle formazioni cuticolari che rivestono un particolare diverticolo dello stomaco delle larve dei Lamellibranchi, dove poi formasi il così detto « stiletto cristallino » di questi Molluschi. Un confronto fra la Fig. 49 del presente lavoro e la Fig. 132 del recente lavoro del Meisenheimer su *Dreissensia* (1901) mi pare possa far pensare ad una non improbabile omologia fra queste due formazioni: omologia assai interessante, trattandosi di un fatto che avvererebbesi solo nelle larve dei Lamellibranchi, e, per quanto è a mia conoscenza, fra i Gasteropodi, soltanto in quelle degli Opistobranchi.

Fisiologicamente parlando, io credo che i bastoncelli della regione media dello stomaco — dove poi non appare alcuno stiletto cristallino — funzionino semplicemente come un filtro, impedendo il troppo rapido passaggio nell'intestino delle particelle alimentari, che, trascinate dalla corrente dell' acqua prodotta dalle ciglia vibratili della bocca e dell' esofago, possono così soggiornare nello stomaco e nei sacchi epatici, ed esser quindi digerite. Tali larve infatti si nutrono di plankton minuto, che viene dal movimento delle sopra accennate ciglia vibratili trascinato con l'acqua nel tubo digerente, e, senza una particolare disposizione, potrebbe forse troppo rapidamente venire espulso dall' intestino.

Nelle larve degli Opistobranchi sono da lungo tempo noti due diverticoli dello stomaco, l'uno, il sinistro più grande, l'altro, il destro, più piccolo (Fig. 16, 17, 18, 24, 27 e quasi tutte le figure della tav. I). Visti da quasi tutti gli Autori, — essendo facilissimo scor-

gerli — essi furono meglio studiati e rappresentati dal Trinchese (1881), il quale ne dava la seguente descrizione, che è interessante riportare: « Nello stomaco si aprono due sacchi, le cui pareti sono formate di grosse cellule ricchissime di granuli di lecitina... Siffatti sacchi forniscono allo stomaco una parte almeno delle sostanze alimentari, consistente in granuli di lecitina che si staccano via via dalle loro cellule (pag. 109).

Evidentemente in questa descrizione il Trinchese applicava alle larve degli Opistobranchi quanto il Fol si era precedentemente diffuso a dimostrare per le larve degli Pteropodi e degli Eteropodi. In fatti nelle sue ricerche sullo sviluppo degli Pteropodi (1875), e ancora più in quelle sullo sviluppo degli Eteropodi (1876), come pure nei suoi studi sulla embriologia dei Polmonati (1880), questo Autore si era formato il concetto, che le cellule dei due su accennati diverticoli dello stomaco, o sacchi nutritori, come egli li chiama, immagazzinassero nel loro interno, prima della schiusa della larva, l'albume dell'uovo, che assumerebbe dentro di esse l'aspetto di una sostanza rifrangente ed omogenea, e costituirebbe ciò che egli chiama « le deutolécithe », sostanza che trattata con le soluzioni coloranti resta incolore, e che darebbe origine anche a dei « globuli giallastri », che il Fol considera come di natura grassa (1876 pag. 131, 132). Questo « deutolécithe » servirebbe poi di primo nutrimento alla larva libera, perchè esso, sotto forma di « sostanze granulose » e di « globuli di grasso », si distaccherebbe continuamente in seguito a rottura delle cellule che lo contiene, dalle pareti del sacco nutritivo (1875 pag. 147) e verrebbe poi digerito nello stomaco della larva. Parlando degli Eteropodi, il Fol però aggiunge che « le cellule piene di deutolecitina persistono, dopo aver eliminato il loro contenuto, e diventano delle cellule glandolari ». « Il fegato non è altro dunque » conchiude il Fol « alla sua origine negli Eteropodi, che il sacco nutritivo che ha cambiato funzione » (pag. 133, 1876).

In che modo il Fol abbia potuto acquistare la convinzione che i « globuli » grandi o piccoli, da lui osservati nell' interno delle cellule dei diverticoli dello stomaco derivassero precisamente dall' albume dell' uovo ingerito dalla larva non è facile comprendere. Nessuna prova diretta egli aveva di tale trasformazione, che oggi si comprenderebbe ancor meno, nè tale prova infatti si rinviene nei suoi lavori. Quanto al fatto da lui affermato del passaggio di tali « globuli » nell' interno dello stomaco egli aveva, come vedremo,

probabilmente ragione; ma ciò non provava punto che i globuli in parola fossero di sostanza nutritiva, perchè dove e in che modo essi sarebbero stati digeriti? L'epitelio dello stomaco non è glandolare, e tanto meno quello dell' intestino. Ciò non ostante questa teoria del Fol ha avuto fortuna, e la grande maggioranza degli Autori l' ha seguita, senza però, è bene notarlo, l'appoggio di speciali osservazioni, e senza nemmeno un esame accurato della struttura sotto la quale si presentano le cellule dei due diverticoli dello stomaco.

E così come abbiamo visto il Trinchese applicare le idee del Fol ai diverticoli dello stomaco degli Opistobranchi, vediamo anche il Rabl (1879) applicare le medesime idee ai Polmonati, aggiungendo però che mentre l'albume che trovasi nella cavità del mesenteron (*Planorbis*) si colora col carminio in rosa pallido, l'albume (deutolocitina del Fol) contenuto entro le cellule non si colora col carminio. Le medesime idee del Fol vengono poi senz' altro ammesse man mano da Autori sempre più recenti, sino al von Erlanger, il quale nel 1892 parlava di un contenuto « deutolecitico » nelle cellule dei diverticoli dello stomaco della larva di un Prosobranchio (*Bythinia*), e trovava affatto simili, come già aveva detto anche il Fol, le sostanze contenute in queste ultime cellule e quelle che osservansi entro le cellule del velo, considerandole in entrambi i casi come « sostanza di riserva » (Reservestoffe); sino al Meisenheimer, che nel 1898, a proposito dello sviluppo del *Limax maximus*, dichiarava che « die Funktion der Leber ist um diese Zeit noch genau dieselbe wie diejenige des Eiweissackes,... d. h. sie verarbeitet das Eiweiss, welches ihr ganzes Lumen erfüllt », lasciando così immaginare che anche egli abbia seguito in quella occasione almeno in parte le idee del Fol [1]).

E però da notare che Henri Fischer in un suo importante lavoro sulla morfologia del fegato dei Gasteropodi (1892) viene a conclusioni da quelle del Fol ben differenti. Egli non fa distinzioni fra protolecitina (la lecitina primitiva dell'uovo) e deutolecitina nel senso del Fol; ma ritiene giustamente, che non vi sia che una sola lecitina, corrispondente alla protolecitina del Fol, la quale verrebbe digerita entro le cellule, dove prima trovavasi e queste cellule diventano poi le cellule glandulari del fegato della larva. Ma il Fi-

---

[1]) Nel fatto le così dette « cellule dell'albume » e le cellule epatiche delle larve dei Polmonati meriterebbero uno studio accurato sotto ogni rapporto.

SCHER va ancora più innanzi, e a proposito delle sue ricerche sullo sviluppo del fegato di *Acolis exigua* si esprime testualmente così: « Si l'on nourrit les larves, aussitôt après l'éclosion avec des spores d'Ulves, on constate qu'à peine introduites dans le lobe gauche du foie elles sont mises en mouvement par les cils très fins dont les cellules hépatiques sont pourvues. Les spores sont ensuite ingérées è l'intérieur des cellules. A ce stade de la vie larvaire ce diverticule de l'estomac fonctionne donc comme une glande digestive, et la digestion est intracellulaire comme chez beaucoup de Métazoaires peu élevés en organisation... » (pag. 14). Ora una siffatta digestione intracellulare nelle cellule dei diverticoli dello stomaco delle larve degli Opistobranchi non può certo ritenersi dimostrata da quello che riferisce il FISCHER. Anche io ho, del resto, veduto spore di alghe nella cavità dello stomaco e in quella del diverticolo di sinistra di tale organo, ma non mai entro le cellule glandolari, ed io ritengo che il FISCHER abbia equivocato, prendendo per spore grosse masse di secreto, contenute appunto nell' interno di tali cellule.

Io non so come gli Autori, osservando la struttura delle cellule dei diverticoli dello stomaco delle larve dei Gasteropodi, non si siano accorti che questa struttura è precisamente quella delle cellule del fegato degli adulti, o per lo meno di una delle varie sorte di cellule che si riscontrano in quest'organo negli adulti di molti Molluschi. Di fatti, per ciò che riguarda le larve degli Opistobranchi, una simile constatazione non offre alcuna difficoltà. I due « diverticoli dello stomaco » di queste larve sono semplicemente due fegati, di cui l'uno, il sinistro, maggiormente sviluppato e provveduto di cavità propria, e l' altro, il destro, più piccolo e privo di vera cavità propria, presentando l' epitelio dello stomaco allo sbocco di esso soltanto una lieve sinuosità.

Le cellule del fegato di sinistra sono di grandi dimensioni, e viste di fronte appaiono poliedriche, come agevolmente si scorge nella Fig. 51, mentre in sezione si osservano come è rappresentato nelle Figure 49, 52, 53, 54, 55. Esse posseggono un nucleo vescicolare, tondeggiante, e alle volte allungato, il quale presenta di solito un nucleolo, intorno a cui la nucleina si dispone spesso notevolmente frazionata. Questo nucleo non si trova nel mezzo della cellula, ma è sempre respinto di lato, anzi in certi casi è confinato in un angolo della cellula stessa, o viene strettamente accollato su uno dei margini di questa. Il protoplasma presenta un considere-

vole numero di vacuoli, tanto che vien così, spesso, ridotto a sottili tramezzi, i quali, in sezione, e con ingrandimenti non molto forti, gli danno un aspetto reticolato. Questi vacuoli talvolta sono pressochè eguali tra loro; in altri casi offrono lievi o considerevoli disuguaglianze — a prescindere dalla profondità del taglio —, ma altre volte essi vengono sostituiti da due o tre grossi vacuoli, o anche da uno solo, grossissimo. Questi vacuoli, se piccoli, si vedono sovente vuoti (Fig. 49, 52, 54); ma non di rado, anche piccoli contengono una gocciolina giallastra. La Fig. 55 mostra appunto delle cellule epatiche di una larva di *Pleurobranchaea*, in cui tanto i piccoli vacuoli quanto quelli di mezzana grandezza sono riempiti da una grossa goccia giallastra. Tutti i grossi vacuoli (Fig. 52) si scorgono poi sempre riempiti di una grossa goccia, che prende allora una colorazione verdognola, come del pari quando un unico ed ampio vacuolo occupa quasi tutta la cellula, respingendo in un canto il nucleo, tale vacuolo è costantemente riempito da un'unica ed enorme massa verdognola (Fig. 53 e le due cellule a destra della Fig. 52). Queste gocce si osservano tanto a fresco che nei tagli: esse dunque non sono sciolte nè dall'alcool nè dal benzolo, xilolo o toluolo. Sebbene a fresco non possano studiarsi convenientemente per la grande piccolezza delle larve, e la difficoltà di usare con vantaggio forti ingrandimenti, pur nondimeno le si può scorgere assai bene, e si può vedere come gli svariati colori che nel suo insieme presenta il fegato di sinistra, come del resto anche quello di destra, dipendono dalla colorazione delle gocce non solo, ma anche, come alle volte si osserva benissimo, da una fina colorazione simile a quella delle gocce, che offre lo stesso protoplasma della cellula epatica. Talora, come abbiamo visto precedentemente, una data colorazione è più o meno costante per una data specie; ma ciò deve intendersi in modo relativo e non assoluto, perchè lievi differenze anche fra individuo e individuo possono riscontrarsi agevolmente. Per altre specie, come per es. per *Aplysia*, poi la differenza può essere anche assai notevole fra individui appartenenti a nidamenti diversi. Ad ogni modo le gocce più piccole sono sempre più chiare delle grandi, le quali, quando costituiscono un' unica massa nell'interno della cellula, appaiono alquanto scure. Le gocce più grandi e quelle di media grandezza (vedi Fig. 49, 54) si vedono abbastanza chiaramente, anche nelle sezioni, come costituite di minute goccioline. Tutte queste gocce nei preparati di larve fissate a base di acido osmico si riscontrano più o meno annerite. I vari

aspetti sotto i quali si presentano le cellule del fegato di sinistra sono evidentemente attribuibili a semplici stadi di attività funzionale. Si trovano infatti dei sacchi epatici in cui, anche seguendo le sezioni in serie, le cellule si mostrano sotto aspetti fra loro notevolmente differenti, come osservasi nella Fig. 52, nella quale si riscontrano cellule con piccoli vacuoli vuoti, ma con qualche vacuolo di media grossezza riempito da una goccia, cellule che presentano in mezzo a piccoli vacuoli un grosso vacuolo con una grossa goccia, e cellule infine quasi interamente riempite da una grossa massa di secreto, che restringe alla periferia il protoplasma, respingendo di lato il nucleo. Ma accanto a individui in cui il fegato di sinistra trovasi in queste condizioni, ve ne sono altri in cui tutte le cellule si presentano con l'aspetto rappresentato nella Fig. 53, o con quello che si scorge nella Fig. 55. Da ciò deve dedursi che non si tratta di elementi di natura differente, ma di elementi della stessa natura in diversi stadi di attività funzionale.

Una diligente comparazione degli elementi ora descritti con quelli osservati da vari Autori nel fegato degli adulti degli Opistobranchi e di altri Molluschi, soprattutto dal Frenzel (1885, 1886 e 1893), del Cuénot (1892 e 1899), dal Hecht (1895) e dall'Enriques (1901), ci mostra chiaramente come essi siano perfettamente riferibili a quegli elementi recentemente denominati dall'Enriques « cellule secernenti a grandi gocce », e che corrisponderebbero poi anche a quelli che secondo il Cuénot e l'Hecht (1885) avrebbero una funzione escretoria. Gli elementi che si trovano nello stadio rappresentato per es. nella figura 53, e contenenti ciascuno un « Fermentballen » come lo chiama il Frenzel, ovvero una « massa di secreto » secondo la nomenclatura dell'Enriques, corrispondono esattamente a quelli che quest'ultimo Autore considera come cellule glandolari nello « stadio di riserva di secreto ». E poichè tali cellule in questo stadio qualche volta sono frequentissime, e capita non di rado di vedere molte larve di uno stesso nidamento in cui il fegato di sinistra ha tutte le cellule nello stadio menzionato — senza contare poi che in ogni caso le masse di secreto sono quelle maggiormente visibili, e che più colpiscono l'occhio — così si spiega che gli Autori abbiano su di esse fermata la loro attenzione, e le abbiano a preferenza disegnate.

Occorre poi appena notare che una così diversa interpetrazione delle funzioni dei diverticoli dello stomaco della larva non impugna punto le osservazioni degli Autori, anzi le spiega meglio. Il pas-

saggio delle goccioline di secreto dalle cellule del fegato nella cavità di questo e nello stomaco, già visto dal Fol e dal Trinchese, e che anche io ho potuto constatare — anche sulle sezioni si scorgono gocce di secreto fuori le cellule epatiche—si spiega facilmente quando si pensa che tale secreto ha appunto la funzione di digerire l'alimento, il quale, quando la larva è tuttora nel bozzolo, può ben essere — e pei Polmonati pare che sia proprio così per tutta la durata dello sviluppo — l'albume che riempie il bozzolo stesso al momento della deposizione delle uova. Con tutta probabilità poi, sono le stesse cellule del fegato della larva che assorbono l'alimento digerito. La cosa è certo molto difficile a dimostrare; ma fuori delle cellule epatiche io non saprei per opera di quali cellule possa aver luogo l'assorbimento; poichè nè quelle dello stomaco, vibratili o fornite di bastoncelli, nè quelle basse e del pari vibratili dell'intestino, che col vivacissimo movimento delle loro ciglia espellono rapidamente ciò che nella cavità dell' intestino stesso è contenuto, mi sembrano adatte a questa funzione. E devo qui ricordare che l'alimento si trova, nelle larve, non solo nella cavità dello stomaco, ma ancora in quella del fegato, dove ho rinvenuto anche Diatomee sia ancor verdi, sia ridotte a semplici gusci.

Il fegato di destra, come ho già detto precedentemente, non ha cavità propria. Le poche e grosse cellule che lo costituiscono (Fig. 50) formano appena una lieve sinuosità della porzione esofagea dello stomaco. Queste cellule hanno la stessa struttura di quelle del fegato di sinistra. Solo sembrano un po' più piccole, e in esse non ho mai veduto grosse gocce, e tanto meno masse di secreto, ma solitamente le si scorge con piccoli vacuoli vuoti. I loro nuclei si colorano alquanto diversamente da quelli delle cellule dell'altro fegato. Per es. col carmallume assumono una tinta rossastra diffusa che non lascia scorgere bene la struttura del nucleo stesso (Fig. 49 e 50). Sembrano nuclei in cattivo stato.

La tunica esterna del fegato, sia di sinistra che di destra, è costituita di un assai sottile strato di connettivo fibrillare. Ma pare che vi siano elementi muscolari, che del resto non sono stati dimostrati nemmeno negli adulti [1]).

---

[1]) L'Enriques (1901) ritiene « probabile » l'esistenza di fibre muscolari nella tunica esterna del fegato di *Aplysia*, ma non la dimostra; sebbene poi si valga della presunta esistenza di queste fibre per spiegare il meccanismo della digestione delle Aplisie.

Quali rapporti passino, morfologicamente parlando, tra il fegato delle larve e quello degli adulti non è facile dire, e nemmeno forse v'è una regola generale per tutte le forme. Infatti il Fischer (1892) mentre per alcuni Gasteropodi (*Paludina*) ha osservato che solo il fegato di sinistra persiste e dà origine al fegato dell'adulto, e quello di destra invece si atrofizza nel corso dello sviluppo, per altri invece (*Aeolis*) ha veduto che sì l'uno che l'altro dei due sacchi epatici della larva persistono, dando origine ai diverticoli epatici delle papille dell'adulto. Per *Pelta* io ho potuto dimostrare sin dal 1893 che nell'adulto persistono entrambi i sacchi epatici larvali, serbandone esattamente i rapporti, presentando una sola forma di cellule, che corrispondono appunto alle cellule epatiche della larva, cioè alle « secernenti a grandi gocce ». Ma bisogna tener conto che *Pelta* è evidentemente una forma neotenica (Mazzarelli 1900), come forse può dimostrarlo anche il suo sviluppo abbreviato, e la sua uscita dal bozzolo ovigero, senza fase larvale veligera, ma con l'aspetto dell' « adulto » come è stato recentemente osservato dal Vayssière (1900).

Per terminare di parlare del tubo digerente mi restano ora a dire poche cose sull' intestino. Questo, venuto fuori dallo stomaco a destra della larva (vedi per es. le Figure 16, 17, 18, 19, 24, 25), si dirige in avanti e a destra; ma poco dopo ritorna indietro, descrivendo una breve ansa, per portarsi di nuovo in avanti sempre a destra, passando sotto il pericardio, e al di sotto del rene secondario, sino in prossimità del rene primitivo, e poi sboccare subito dopo all' esterno nella cavità palleale. Come abbiamo visto sopra, qualche volta però, come nell'*Actaeon*, a livello del rene secondario esso torna indietro, per sboccare poi in fondo alla cavità palleale, che è in questo caso più ampia. L' epitelio dell' intestino è molto basso, ed è rivestito di ciglia vibratili (Fig. 46, 47, 48). Indipendentemente da eventuale obliquità della sezione, le cellule che lo costituiscono sembrano essere da un lato più alte, e dall'altro più basse, carattere che, come lo dimostrano recenti mie osservazioni, esse conservano nell'adulto almeno di qualche specie (*Aplysia*). La cavità intestinale, più ampia all'uscita dell'intestino dallo stomaco (Fig. 46), si restringe in seguito, mentre se ne assottiglia anche la parete (Fig. 48). Fibrille muscolari non sono dimostrabili nella sottilissima tunica di connettivo fibrillare che riveste l'intestino, ma i movimenti, talora vivaci, che quest' organo mostra sul vivo, ci permettono di ammetterne la presenza.

7. Sistema nervoso e organi di senso

Il sistema nervoso centrale, visto nel suo insieme da vari Autori, quali il Trinchese (1891) e il Guiart (1901), senza speciale studio però sulla sua conformazione e struttura, risulta di due gangli cerebrali (Fig. 32, 70, 71) notevolmente sviluppati, e due gangli pedali meno grandi (Fig. 68). I due primi sono tra loro riuniti da una commessura sopra-esofagea (Fig. 70 *c. g. c.*), che superficialmente è ancora costituita di elementi cellulari, mentre nel suo spessore presenta la caratteristica struttura delle commessure degli adulti (fasci di fibre). Cosicchè tale commessura in una sezione superficiale si presenta come è rappresentata nella Fig. 70, in una sezione profonda si mostra come nella fig. 71, tenuto conto però che in quest'ultima figura la sezione, un po' obbliqua, lascia ancora vedere, anteriormente, a livello della commessura elementi cellulari. Ciascun ganglio cerebrale è riunito al corrispondente ganglio pedale mediante un connettivo, costituito anch'esso di elementi cellulari. Ciascun ganglio pedale trovasi incastrato fra la corrispondente otocisti e il margine del velo; la commessura pedale si stabilisce mediante un gruppo di cellule che riunisce le due otocisti (Fig. 68).

In tal modo, a prescindere della placca apicale, lo schema del sistema nervoso centrale delle larve degli Opistobranchi rassomiglia a quello dato da vari Autori per le larve dei Prosobranchi, soprattutto dal Conklin (1897) per *Crepidula*.

Le cellule nervose sono assai strettamente riunite fra loro, e difficilmente si scorgono i limiti del loro protoplasma, tranne che per quelle periferiche. Esse non sono tutte della medesima grandezza, come si scorge agevolmente dalle figure, considerando le differenti dimensioni dei nuclei. Questi sono vescicolari, sferoidali o ellissoidali, con nucleina frazionata in cromosomi, che han l'aspetto di granuli, più o meno numerosi. Alla periferia dei gangli cerebrali specialmente è facile osservare come queste cellule nervose siano dotate di processi (Fig. 32, 67, 70), e non di rado, come scorgesi nella Fig. 67, che rappresenta una sezione di un ganglio cerebrale di *Bulla*, si può seguire uno di questi processi nel suo breve tragitto sino all'epitelio del velo, dove esso termina in una cellula neuro-epiteliale affatto simile a quelle da me descritte nell'organo di Hancock degli adulti di vari Tectibranchi (1894); e che furono poi riosservate dal Guiart (1901). Solo nelle cellule neuro-

epiteliali delle larve non son riuscito a vedere con sicurezza il nucleo, cosa che del resto, senza ingrandimenti molto forti e chiari riesce difficile anche negli adulti.

Delle tre neuriti rappresentati nella Fig. 67, l'una, quella di destra, la si vede venir fuori da una cellula periferica, passar sotto una cellula connettivale, e terminare in un elemento neuro-epiteliale, di cui si scorge solo la porzione prossimale; della seconda, quella di mezzo, non si scorge la cellula da cui trae origine, ma si vede tutta intera la cellula neuro-epiteliale in cui termina. Queste due neuriti decorrono parallelamente fra di loro, e a breve distanza l'una dall'altra. Della terza neurite infine, quella a sinistra non si scorge nè la cellula nervosa da cui trae origine nè l'elemento neuro-epiteliale in cui termina. Consimili neuriti si scorgono anche nella fig. 70 che rappresenta una sezione superficiale dei gangli cerebrali di una larva di *Pleurobranchaea*. Tali neuriti sono spesso isolate, e attraversano liberamente il connettivo per raggiungere la base dell' epitelio del velo. Qualche volta una neurite appare rivestita da un involucro connettivale, costituendo così una sorta di nervo elementare. Non di rado però invece di due sole neuriti che decorrono parallelamente a poca distanza l'una dall'altra, come si scorge nella Fig. 67, se ne ha un numero maggiore egualmente disposte, e che, come del resto si vede anche per la neurite mediana rappresentata nella predetta figura, hanno in parte un decorso sinuoso o addirittura quasi spirale per effetto della retrazione del velo. Questa tendenza che si osserva in tali neuriti a raggrupparsi, con decorso parallelo, in fascetti potrebbe considerarsi come l'inizio della formazione dei futuri nervi.

L'otocisti (Fig. 32, 68) ha la già nota sua struttura, con le grosse cellule depresse, a grosso nucleo allungato e ricco di nucleina, che la tappezzano tutt'intorno.

L'occhio, come ho già accennato in principio, non si trova che nelle larve di poche specie. È da credere che nelle altre si formerà durante il corso della vita larvale. Nelle mie osservazioni io non l'ho riscontrato se non nelle larve di *Bulla striata*, *Gastropteron meckeli*, *Berthella plumula*, *Polycera quadrilineata* e *Chromodoris elegans*. Per altro il Trinchese (1881) lo osservò anche nelle larve di *Tergipes*, *Amphorina* e *Galvina*, e il Langerhans (1875) in quelle di *Acera bullata*. In *Gastropteron*, *Berthella*, *Polycera* e *Chromodoris*, come anche nelle larve degli altri generi ora menzionati ed osservate da altri Autori, l'occhio è bene appariscente sin da quando

la larva è ancora dentro il bozzolo. Ma invece le larve di *Bulla striata*, come ho già notato in principio, quando schiudono sono ancora cieche, e la pigmentazione del loro occhio non si compie se non dopo tre giorni in media dalla loro schiusa.

Comunque, la struttura dell'occhio è molto semplice, e corrisponde nel suo insieme alle descrizioni date dagli Autori per l'occhio delle larve dei Prosobranchi, come per es. dal Conklin per *Crepidula*. Si tratta di poche cellule, simili a quelle nervose, che, dorsalmente e anteriormente, sporgono alquanto dal livello del corrispondente ganglio cerebrale, caricandosi, al loro margine libero, di pigmento, e limitando tra loro una piccola concavità che, in direzione distale, è chiusa da un cristallino sferico, il quale lascia vedere per trasparenza il pigmento delle sottostanti cellule (Fig. 69).

8. Reni primitivi

I reni primitivi, o reni cefalici, furono visti negli Opistobranchi con certezza la prima volta del Trinchese nel 1881, poichè è dubbio se le vescicole scorte dal Langerhans nel 1873 nella larva di *Acera* corrispondano proprio a tali organi. Il Trinchese li chiamò « nefrocisti », considerandoli come vescicole interamente chiuse, la cui cavità sarebbe stata riempita da un liquido contenente numerose concrezioni, spesso vivamente colorate, e dando loro il valore di reni transitori larvali.

Una tale particolare struttura, ammessa in fondo da tutti gli altri Autori, me compreso, non rendeva però troppo chiare le omologie dei reni cefalici degli Opistobranchi con quelli degli altri Molluschi, appunto per la straordinaria differenza della struttura che era stata loro attribuita.

Se non che le mie nuove osservazioni mi hanno dimostrato nel modo più sicuro che questi organi, sebbene abbiano l'apparenza di vescicole, pur nondimeno non sono punto tali, risultando invece ciascuno di essi di un'unica e grande cellula, che occupa tutta la cavità della presunta vescicola ed è circondata da uno straterello connettivale assai sottile (Fig. 19 e 24 *r. p.*, 56, 57, 58, 59, 60, 62). Questo straterello era stato considerato come la parete della vescicola, mentre il protoplasma della cellula, circondato dal connettivo, con la sua particolare struttura, che ora riferirò, era stato scambiato per il contenuto liquido della vescicola stessa, coagulatosi sotto l'azione dei reagenti. Il nucleo poi della cellula stessa,

specie in quelle forme dove è relativamente piccolo, era stato evidentemente confuso con i nuclei connettivali circostanti.

I reni primitivi degli Opistobranchi sono situati alla base del velo, dorsalmente, e alquanto lateralmente alle sottostanti otocisti viste per trasparenza (Fig. 24 *r. p.*). Quello di destra trovasi addossato al rene secondario. Occupano dunque le medesime posizioni degli organi omonimi che si riscontrano per es. nei Polmonati. L'unica cellula, che rispettivamente li costituisce, presenta un nucleo talora molto grosso, com'è il caso per es. di *Actaeon* (Fig. 59) e di *Pleurobranchaea* (Fig. 58), ovvero relativamente piccolo, come osservasi per es. in *Bulla* (Fig. 56) e ancor più in *Aplysia* e *Philine* (Fig. 60, 61), nucleo che giace nel centro di essa, ovvero che è un po' spostato verso la periferia. In questo nucleo che appare ordinariamente molto chiaro, notasi un nucleolo ben distinto, e talora una rete nucleinica abbastanza netta; ovvero vi si scorge la nucleina frazionata in cromosomi più o meno grossi, disposti attorno al nucleolo. Il protoplasma, compatto per un sottile straterello alla periferia, presenta nel mezzo un gran numero di vacuoli, pressochè eguali nello stesso piano della sezione, più piccoli verso la periferia, più grandi verso il centro, i quali tutti lo riducono a semplici e assai sottili tramezzi. Nei vacuoli stessi son contenute delle goccioline, di cui poche, o quasi nessuna, si riscontrano nei preparati, massime se concernenti larve trattate col sublimato acetico, ma che si rinvengono in maggior numero in quelli provenienti da materiale fissato col liquido di Kleinenberg addizionato con acido osmico 1 %.

Queste goccioline, come s'è già visto sopra, si discernono molto bene nella larva vivente, quando sono più o meno vivacemente colorate, lasciando così scorgere anche i limiti della cellula che le contiene, com'è il caso per es. di *Spirilla neapolitana*, *Aplysia punctata*, ecc. (vedi Tav. 1).

In tal modo l'unica cellula, di cui risulta negli Opistobranchi ciascun rene primitivo, non solo occupa l'identica posizione di ciascun rene primitivo dei Lamellibranchi e dei Basommatofori, ma, a prescindere dall'assenza del canale escretore endocellulare, ha anche fondamentalmente la stessa struttura che presenta la cellula escretrice degli organi renali primitivi di questi Molluschi. Essa può per esempio agevolmente paragonarsi alla cellula *u z* II che il Meisenheimer disegna nella Fig. 2 del suo lavoro sulla morfologia dei reni primitivi dei Polmonati (1899), e che rappresenta la cellula

escretrice principale dell'*Ancylus fluviatilis* in uno stadio di sviluppo in cui non è ancora apparso il condotto escretore. Mancherebbero soltanto i vacuoli non ancora formatisi.

Tutto l'apparato renale primitivo degli Opistobranchi si riduce dunque ad una sola cellula, che però, priva com'è di condotto escretore, non ha naturalmente alcuna comunicazione diretta con l'esterno [1], ma che per la sua struttura rammenta perfettamente le cellule escretrici del rene primitivo degli altri Molluschi, e molto probabilmente corrisponde alla così detta « cellula gigante » (Meisenheimer 1899-fig. 2 *u z* II, e *r z* di tutte le altre figure della tav. 33) del rene dei Basommatofori, che è poi la cellula centrale dell' apparato , e quella che raggiunge maggiori dimensioni. Evidentemente nel corso dello sviluppo questa cellula , omologa alla « cellula gigante » dei Basommatofori, non subisce un ulteriore differenziamento, e resta, pur riempiendosi di goccioline di sostanze escretorie, nello stadio sopra ricordato, rappresentato dal Meisenheimer nell'*Ancylus*.

Dopo ciò l'omologia dei reni primitivi degli Opistobranchi con quelli dei Basommatofori (e quindi poi anche degli Stilommatofori e dei Prosobranchi d'acqua dolce) e dei Lamellibranchi non può più mettersi in dubbio, e d'altra parte si rischiarano maggiormente le omologie di questi organi larvali nella serie dei Molluschi.

I reni primitivi infatti si conservano nella loro forma originaria—la quale è poi sostanzialmente quella del rene della *Trochophora*, che persiste più o meno a lungo nel *Veliger*, e ripete fondamentalmente la struttura del rene dei Turbellari—con lievi modificazioni di poco rilievo, nelle larve dei Lamellibranchi e dei Basommatofori, specializzandosi poi in quelle degli Stilommatofori, e dei Prosobranchi d' acqua dolce (formazione soprattutto di un canale escretore intercellulare); si riducono nelle larve degli Opistobranchi ad una sola cellula , senza comunicazione con l' esterno ; scompaiono infine, a quanto pare, in quelle dei Prosobranchi marini, dove sono sostituiti da organi renali primitivi di nuova formazione [2].

---

[1]) Contrariamente alle osservazioni di vari Autori, quali per esempio i Sarasin (1888) e il von Erlanger (1894, 1895), le recenti ricerche del Meisenheimer (1898, 1899), ed così pure quelle del Pelseneer (1901), hanno dimostrato che i reni primitivi dei Polmonati sono in comunicazione soltanto con l'esterno.

[2]) Come ho già dichiarato in altra mia pubblicazione (1903) io non credo che si possa ammettere, nello stato attuale delle nostre conoscenze, l'omologia

Quanto tempo persistano i reni primitivi nelle larve degli Opistobranchi non saprei dire. Compaiono assai presto nell' embrione; ma quando la larva schiude sono ancora in buono stato, e non presentano traccia alcuna di degenerazione. Evidentemente andranno man mano riducendosi durante la vita della larva libera, sino a scomparire del tutto. È noto che, per es. negli Stilommatofori, i reni primitivi regrediscono rapidamente verso la fine del periodo larvale, in modo da essere scomparsi prima della nascita, come fu constatato sin dal Gegenbaur (1851), sebbene il Pelseneer abbia testè osservato (1901) che in *Helix aspersa* essi sono tuttavia persistenti nel momento della nascita, e non scompaiono se non tre giorni dopo. Ma tali reni larvali funzionano nei Polmonati come organi escretori durante tutto il periodo larvale, onde si spiega la loro persistenza, mentre negli Opistobranchi la loro funzione viene sostituita dal rene secondario più tardi sviluppatosi; onde è probabile che essi scompaiono molto più presto che non nei Polmonati.

9. Rene secondario—Accenno comune del rene definitivo, del cuore col pericardio, e delle glandole genitali

Il rene secondario fu visto per la prima volta dal Lovèn nel 1844 nelle larve di *Philine aperta*, e successivamente notato da quasi tutti gli Autori [1]) che si occuparono delle larve degli Opistobranchi. È noto come nel 1887 il de Lacaze Duthiers e il Pruvot lo ritennero come un occhio anale, e come io nel 1892 abbia combattuto quest' opinione, dimostrando che l' organo in discussione era invece certamente un rene secondario, e considerandolo, sebbene con riserva, sino a due anni or sono, data la sua posizione, come l'abbozzo del rene definitivo, opinione questa accettata dalla grande maggioranza di coloro che si occupano della morfologia dei Molluschi. La posizione e i rapporti dell' organo in parola sono noti. Esso trovasi dorsalmente, a destra del corpo, tipicamente al di sotto del « pericardio » e al di sopra dell'intestino (Fig. 16, 17, 18, 19, 24, 25, 27). Il suo condotto escretore, talora brevissimo (vedi per

---

dei reni larvali dei Prosobranchi marini con quelli degli altri Molluschi nel senso voluto dal v. Erlanger.

[1]) Per la letteratura relativa rimando il lettore alla introduzione, e soprattutto ai miei lavori pubblicati nel 1895 e nel 1898.

es. Fig. 27) si apre in avanti dell'ano, spesso a sinistra di questo, o anche sulla stessa linea o un po' a destra, secondo i casi, in corrispondenza del margine del mantello, all'entrata quindi della cavità palleale.

La struttura del rene secondario, della quale detti precisa notizia due anni or sono (1902), si presenta sotto due tipi ben distinti. Il primo, almeno nelle larve da me studiate, sembra il più diffuso, e si riscontra nei generi *Aplysia*, *Philine*, *Actaeon*, *Spurilla* e anche *Umbrella* (a quanto può dedursi dalle osservazioni di Heymons); è rappresentato nelle Figure 61, 62, 60. In questo caso il rene secondario è un organo sacciforme, lateralmente compresso, massiccio, senza cavità propria, costituito di numerose e grosse cellule, piriformi, disposte radialmente a ventaglio, le quali col loro stretto collo sboccano tutte in un condottino escretore, talora assai corto e ridotto solo a due cellule, che limitano tra loro un ristretto poro, visibile nel momento della espulsione delle gocce di sostanza escretoria, come si osserva in *Aplysia* (Fig. 27), ovvero di mediocre lunghezza, come si osserva per es. in *Actaeon* (Fig. 16, 17, 18). Ciascuna cellula nella sua periferia, o meglio nel fondo della sua parte rigonfiata, presenta un fitto strato di protoplasma assai compatto, e che appare assai finamente granuloso; ma nel resto della cellula un gran numero di vacuoli di varia grandezza e di forma irregolare riducono il protoplasma stesso ad assai sottili tramezzi, pur lasciando abbastanza netti, come scorgesi dalle figure (Fig. 60, 61, 62), i limiti che passano fra l'uno e l'altro elemento glandulare. Fra questi i più grandi sono sempre quelli che raggiungono il fondo del sacco; ma da questi sin verso il condottino escretore si scorgono elementi più piccoli. Entro i vacuoli, sul vivo, si osservano numerose goccioline, giallastre o giallo cromo, secondo i casi, o gocce anche di grossezza considerevole; ma nelle preparazioni permanenti di solito se ne scorgono assai poche e talora sembrano mancare addirittura, forse perchè la maggior parte di esse sono solubili in acqua, ovvero perchè sono disciolte dall' azione dei vari reagenti, acidi soprattutto, adoperati nelle diverse manipolazioni. Nondimeno nei preparati di larve fissate col liquido di Kleinenberg osmizzato, o con la miscela di Hermann tali gocce si osservano in maggiore abbondanza.

I nuclei delle cellule glandolari del renè secondario sono solitamente chiari, tondeggianti, ellissoidali, ovvero reniformi, provveduti di un nucleolo, con nucleina spesso finamente frazionata

in cromosomi lineari (Fig. 62). Sovente, come in *Philine* per es., si osserva un nucleo notevolmente più grosso degli altri; esso appartiene alla cellula, dirò così, mediana dell'organo e il cui fondo occupa la parte principale del fondo del rene (« cristallino » dell'occhio anale, sec. de Lacaze-Duthiers e Pruvot).

Il secondo tipo sotto il quale si presenta il rene secondario è stato da me riscontrato nelle larve di *Bulla striata* e di *Pleurobranchaea meckeli* [1]). Tutto il rene secondario in questo secondo tipo, come si scorge dalle Figure 28 e 63, 64, 55, 66 è rappresentato da un'unica e grande cellula piriforme, che ha la identica struttura delle cellule del rene del 1.° tipo, e che può quindi considerarsi come corrispondente ad una delle varie cellule (quella mediana o una delle mediane) che costituiscono questo primo tipo di rene sopra descritto. Il protoplasma del rene secondario unicellulare è, alla periferia dell'elemento, assai compatto e finamente granuloso, mentre al centro esso presenta un gran numero di vacuoli, che lo riducono a sottili ed esili tramezzi. Il nucleo, situato in fondo alla cellula, può essere piuttosto piccolo, ovoidale e depresso come in *Bulla*, ovvero grosso e tondeggiante come in *Pleurobranchaea*. Il condottino escretore è ordinariamente piuttosto lungo.

La tunica esterna del rene secondario, sia nel primo che nel secondo tipo, è costituita da un involucro più o meno sottile di connettivo fibrillare, con nuclei allungati. In questo connettivo, nelle forme in cui il rene secondario è pigmentato, è contenuto il pigmento stesso, che come abbiamo visto può essere di vario colore, sotto forma di minuti granuli. Un tal connettivo pigmentato, come si è detto sopra (§ 4), può assumere, come in *Pleurobranchaea*, un considerevole sviluppo, e presentare allora dei nuclei abbastanza grandi. Fibre muscolari non sono dimostrabili, ed è molto dubbio che, come mi era prima sembrato, il muscolo retrattore breve invii alla tunica del rene elementi muscolari, o almeno vi termini con qualcuna delle sue fibre.

Sin dal 1873 il Langerhans asseriva di aver veduto nella larva di *Acera bullata* il rene secondario vuotare all'esterno il suo contenuto. Ma d'allora in poi nessun osservatore aveva più riferito un fatto simile, che avrebbe dato piena ragione alla natura renale di

---

[1]) Nella mia nota pubblicata nel 1902 le larve di *Pleurobranchaea* sono state per errore comprese fra quelle a rene secondario pluricellulare.

tale organo, per lungo tempo enigmatico, da me principalmente sostenuta. Ma nell'agosto del 1902, nella Stazione zoologica di Napoli, mi riuscì di poter osservare sul vivo con assoluta certezza il meccanismo dell'espulsione delle gocce di sostanza escretoria da questo rene, valendomi di larve libere di *Bulla striata*, di cui avevo avuto a mia disposizione un abbondante materiale. Come osservasi nella Fig. 2 e nella Fig. 7 *a*, nel fondo del rene, non ostante il pigmento contenuto nelle pareti, si vede per trasparenza apparire una goccia giallo cromo contenuta in un vacuolo, la quale ingrandisce gradatamente, confluendo in essa le minute goccioline sparse per i piccoli vacuoli protoplasmatici della cellula. Questa goccia, man mano che ingrandisce, si sposta gradatamente, attraversando tutto l'organo, che sembra allungarsi e stirarsi, finchè giunge al condottino escretore, dilatandolo come scorgesi dalla figura 7, e rendendone ben visibile il lume, e inoltre mostrando chiaramente l'orifizio escretore, che ordinariamente non è ben visibile, finchè finisce con l'essere espulsa. Ma a questo momento come si scorge nella figura, già in fondo al rene si va formando un'altra goccia, la quale col medesimo processo verrà tosto espulsa. Dal momento dell'apparizione delle gocce di sostanza escretoria in fondo al rene, sino a quello della sua espulsione non passano che tutt'al più due minuti. Dopo espulse in questo modo alcune gocce, pare intervenga uno stadio di riposo, perchè non ne vidi altre nè ad apparire in fondo al rene, nè ad essere espulse per tutto il tempo che potetti ancora osservare la medesima larva vivente. Queste osservazioni sono da me state fatte su di una larva anestesizzata con cloridrato di cocaina (vedi Tecnica), ma che moveva vivacemente le ciglia vibratili del velo e del piede.

Il rene secondario delle larve degli Opistobranchi è poi veramente il rene definitivo di questi Molluschi, come io ne espressi da principio l'opinione, sostenuta poi soprattutto dal v. Erlanger ?.

Devo confessare che questa mia opinione fu non poca scossa quando io conobbi esattamente la struttura di quest'organo, e soprattutto quando rinvenni il tipo unicellulare, che ho sopra descritto come secondo tipo di rene secondario. Nello stesso tempo le ricerche del Meisenheimer sullo sviluppo dei Pulmonati, e soprattutto quelle su *Dreissensia* e su *Cyclas*, che mettevano meglio in luce il modo di formazione del rene definitivo nei Molluschi, e i suoi intimi rapporti di origine con il cuore e il pericardio, e con le glandole genitali, contribuirono a farmi maggior-

mente perdere la fiducia che avevo nella mia ipotesi. La quistione non poteva essere risoluta, è vero, che con ricerche tali che ci permettessero di seguire tutto intero lo sviluppo di un Opistobranchio, fino almeno al così detto stadio « planariforme », ma sinora nessuno, me compreso, ha potuto avere questa fortuna, sebbene la cosa non sembri impossibile, tanto più che alcuni pare siano riusciti ad ottenere il completo sviluppo delle larve di qualche Opistobranchio entro acquari [1]). In ogni modo noi non possiamo procedere per ora che per via di confronti, e questi confronti mi danno ora la convinzione che il rene secondario delle larve degli Opistobranchi non diventerà mai il rene definitivo di questi Molluschi, restando però ad ogni modo sempre definitivamente escluso, in base alle ricerche esposte nel paragrafo precedente, che esso sia l'omologo dei reni primitivi degli altri Molluschi, come supposero il Rho (1884), e l'Heymons (1893).

Come abbiamo veduto la struttura del rene secondario non ha nulla a che fare non solo con quella del rene degli Opistobranchi adulti, giusta le stesse mie osservazioni (1893), e degli altri Gasteropodi del pari adulti, secondo risulta dalle osservazioni di molti Autori, soprattutto di Remy Perrier (1889); ma nemmeno con quella del rene che si osserva nelle larve di tutti i Molluschi studiati, e che si sa con certezza, per averne seguito tutto intero lo sviluppo, che diventerà il rene definitivo (cfr. per es. i lavori del v. Erlanger e del Meisenheimer). Oltre alla struttura delle cellule, che è affatto diversa da quella delle cellule del rene dell' adulto, mi basterà ricordare che il rene secondario non ha cavità propria, e ciò porta una differenza sostanziale con il rene definitivo, fornito sempre di ampia cavità in comunicazione con la cavità pericardica, comunicazione questa che avevo creduto scorgere nello sviluppo della larva di *Philine* (1895), ma che le nuove mie osservazioni mi hanno dimostrato non esistere punto.

Se poi si osserva in che modo, secondo le più recenti ricerche, nelle larve dei Prosobranchi, dei Polmonati e dei Lamellibranchi si sviluppa il rene definitivo, si vedrà che quest'organo si forma

---

[1]) Il Lo Bianco (1888 e 1898) ha potuto osservare entro aquari della Stazione Zoologica di Napoli il completo sviluppo delle larve di *Haminea elegans*. Secondo quanto riferisce il Guiart (1901), il Pruvot avrebbe osservato a Roscoff l'intero sviluppo di *Bulla striata*. Il Pelseneer (1899) e il Vayssière (1900) hanno poi constatato lo sviluppo diretto di *Cenia* e *Pelta*.

a spese di un accenno unico, che dà poi contemporaneamente origine al cuore col pericardio e alle cellule sessuali. Ora, come lo dimostrano anche le ricerche dell' Heymons (1893), il rene secondario degli Opistobranchi si forma indipendentemente da tale organo comune, che Heymons non vide, e che è poi quello che io descrissi in *Philine* col nome di « pericardio » (=« capsula del rene » del Rho,=« celoma » del Guiart). Seguendo lo sviluppo di questo abbozzo, che il Meisenheimer vuole derivato dall' ectoderma (?), si vede infatti, negli altri Molluschi, che quest'organo si differenzia poi rapidamente nel rene definitivo, e nel cuore col pericardio; ed osservandone la posizione nei Prosobranchi, nei Polmonati, nei Lamellibranchi e negli Opistobranchi si scorge che esso trovasi pressochè nella posizione stessa del rene secondario, ma dorsalmente: il che può spiegare come il rene secondario affetti la posizione del rene definitivo, sì che confrontando il rene definitivo di *Capulus* col rene secondario di *Aplysia*, io e il v. Erlanger potemmo credere (1892) di aver che fare con organi affatto omologhi.

E che anche negli Opistobranchi il rene definitivo si formi a spese di un abbozzo unico pericardio-reno-genitale, lo mostrerebbero anche i rapporti che passano negli Ascoglossi adulti fra il rene e il pericardio. In questi Opistobranchi infatti, il rene e il pericardio costituiscono due sacchi in immediato contatto l' uno con l'altro, comunicanti fra loro per un semplice poro, che rappresenta il condotto reno-pericardico degli altri Molluschi. Una simile disposizione lascia con molta probabilità supporre, che le due cavità non dovevano formarne, nella ontogenesi, che una sola che poi si è particolarmente differenziata. D'altra parte l'ampia cavità del rene definitivo di *Pelta* (Mazzarelli 1893, Pelseneer 1894) sottostante alla cavità pericardica, con la quale comunica direttamente, e la particolare forma delle cellule che la rivestono Mazzarelli 1893, Fig. 13), che si assomigliano grandemente a quelle che rivestono la cavità pericardica, salvo le modificazioni di forma dovute alle loro speciale funzione, condurrebbero alla stessa conclusione.

Ma un ultimo fatto, che ritengo molto importante, è degno di essere preso in considerazione. È noto come nel *Gastropteron meckeli* esista innanzi all'orifizio anale, a sinistra della branchia, e immediatamente sotto il margine del mantello, un'assai piccola macchietta nera, nota sotto il nome di « punto nero », che il Vays-

SIÈRE dapprima (1880), e più tardi il BERGH (1893), presero per il poro renale, mentre quest'orifizio trovasi più in dietro. Le osservazioni del KÖHLER (1893) dimostrarono che tale « punto nero » non era altro se non una piccola glandola, circondata di pigmento nero; senza per altro che nè dalla descrizione, nè dalla figura data dall'Autore risultasse con precisione la struttura di tale glandola. Ora recenti mie osservazioni, che pubblicherò a parte, mi hanno dimostrato che quest'organo enigmatico, fortemente pigmentato, e avviluppato,—per quanto conservi le vestigia del suo condottino escretore, che attraversa i tegumenti,—dalle pareti del rene definitivo, ha l'identica struttura del' rene secondario, che per giunta è nella larva della stessa specie fortemente pigmentato (Fig. 6). Ricorderò poi che il FISCHER (1891), che aveva notato nella larva di *Corambe testudinaria* un rene secondario pigmentato, osservò poi nell'adulto dello stesso animale una piccola glandola, che egli chiama « posteriore mediana », situata al di sopra del poro renale, e che egli dichiara costituita di « cellule assai allungate ». La struttura di questa glandola, a giudicarne della figura che ne dà l'autore, è quella appunto di un rene secondario pluricellulare [1]).

Dopo ciò credo che il lettore abbia già compresa la conclusione a cui io credo di dover venire, per quanto possa essere ardita. Non potendosi secondo me più sostenere, che il rene secondario delle larve degli Opistobranchi—a cui ad ogni modo, dirò così, per prudenza, ho sempre continuato a dare il nome di « secondario » che gli detti fin da principio—sia il rene definitivo, nè potendosi ammettere che esso corrisponda ai reni primitivi degli altri Molluschi, sia perchè questi esistono negli Opistobranchi, sia perchè, dato anche che questi non fossero ancora conosciuti in questi ultimi Molluschi, la sua posizione è anale e non cefalica, non ci resta che ad ammettere che anche il rene secondario degli Opistobranchi è un rene transitorio, che durerà più o meno a lungo durante la vita larvale, sostituendo funzionalmente i reni primitivi, i quali invece funzionano da reni durante la vita larvale di altri Molluschi (Lamellibranchi, Polmonati), ma che finirà poi con lo scomparire, o per lo meno col ridursi grandemente.

---

[1]) Il FISCHER emise appunto l'ipotesi di tale glandola fosse il rudimento dell'organo pigmentato osservato nella larva (1890). Analoga ipotesi espresse più tardi il PELSENEER (1894) a proposito del « punto nero » del *Gastropteron*.

cedendo il posto a un nuovo e terzo rene che ne assumerà la funzione, e diventerà il rene dell'adulto. Questo rene definitivo con tutta probabilità, a giudicarne da quanto avviene negli altri Molluschi, trarrà origine dal così detto « pericardio » larvale, cioè da quell'organo che rappresenta, nella larva, l'accenno comune del rene definitivo, del cuore col pericardio, e delle glandole genitali.

Non è improbabile che il così detto « punto nero » del *Gastropteron*, come la così detta « glandola posteriore mediana » di *Corambe* non siano altro che l'antico rene secondario della larva, che non ha subìto ulteriore sviluppo; e questo valore morfologico potrebbero avere anche altri consimili organi che si osservano in varie forme, e che sono tuttora di dubbia natura.

Quali siano le omologie, e se ve ne siano, di questo rene secondario nella serie dei Molluschi, non è facile per ora dire. Sarebbe invero strano che mentre esso raggiunge un così considerevole sviluppo nelle larve degli Opistobranchi, non fosse menomamente rappresentato, nemmeno nella embriologia nei Polmonati, negli Pteropodi e nei Prosobranchi.

Sfogliando le memorie che riguardano lo sviluppo dei Molluschi ora nominati, sia nel testo che nelle figure si trovano infatti accenni, che farebbero credere alla presenza di un rappresentante del rene secondario anche fuori del gruppo degli Opistobranchi [1]; ma è così difficile sceverare ciò che potrebbe essere l'accenno di quest'organo, dal « pericardio », o anche dalla glandola genitale precocemente sviluppata, che sarebbe per ora opera vana. Meglio vale richiamare l'attenzione degli osservatori su questo punto di notevole importanza, affinchè nei futuri lavori vedano se per caso nello sviluppo di altri Molluschi trovisi oppur no un ricordo del rene secondario degli Opistobranchi [2].

Del « pericardio » ho già parlato a proposito degli organi palleali. Esso è più o meno ampio ed è rivestito di cellule talora assai appiattite come in *Aplysia*, ovvero un po' più alte come in *Philine*

---

[1]) L'Haddon (1882) ha descritto nella larva di *Ianthina* un organo che egli considera come corrispondente al rene secondario della larva di *Elysia* da lui contemporaneamente studiata. Ma non avendone egli osservata la struttura, è difficile pronunziarsi in merito.

[2]) Alcune recenti osservazioni, come quelle del Conklin su *Crepidula* (1897), del Meisenheimer su *Limax* (1898) e su *Dreissensia* (1901), del Robert su *Trochus* (1902) sono intanto da questo lato interamente negative.

e in *Actaeon*. Esso, come abbiamo visto, deve considerarsi omologo a ciò che nelle larve degli altri Molluschi costituisce l'accenno comune del rene definitivo, del cuore con il pericardio e delle glandole genitali, e con tutta probabilità ha anche negli Opistobranchi lo stesso valore.

Conclusioni generali

Le larve degli Opistobranchi confrontate con quelle degli altri Molluschi

Confrontando le larve libere degli Opistobranchi con quelle dei Polmonati si rilevano rassomiglianze notevoli, ma vi sono due punti in cui queste larve sono singolarmente fra loro in contrasto: 1.° la grande riduzione che negli Opistobranchi subiscono i reni primitivi; 2.° l'assoluta mancanza, tenendo conto anche delle più recenti ricerche (Meisenheimer 1898, Pelseneer 1901), del rene secondario nei Polmonati.

Le conoscenze che si hanno presentemente sulle larve degli Pteropodi appena schiuse sono assai scarse, riducendosi fondamentalmente a quelle forniteci dai lavori del Fol. È fuor di dubbio che nuove ricerche sono in proposito necessarie; ma stando intanto alle osservazioni del Fol le differenze fra le larve degli Opistobranchi e quelle degli Pteropodi sarebbero assai notevoli, a cominciare dalla forma esterna. Negli Pteropodi poi mancherebbero del tutto: 1.° i reni primitivi; 2.° il rene secondario. Questa conclusione è senza dubbio strana, perchè non si comprende quale sia l'organo che funzioni da rene nei primordi della vita larvale, salvo che, come si dice, questa funzione non sia assunta dalle « cellule anali », che appaiono presto nell'embrione, e che il rene definitivo non si sviluppi assai presto [1]). Ad ogni modo mi preme di far notare, che grandi appaiono tuttora le differenze fra le larve degli Opistobranchi, e quelle degli Pteropodi in stadi corrispondenti di sviluppo, e che forse si è corso troppo nel voler ad ogni costo, fondandosi sulla sola anatomia riunire gli Pteropodi agli Opistobranchi.

---

[1]) Il Pelseneer (1887) accenna alla presenza in alcuni Pteropodi di una glandola che chiama semplicemente « anal-gland ». Di tale glandola lo Kwietniewski (1903) ha recentemente studiata la struttura ritenendone possibile l'omologia con la glandola ipobranchiale. Sarebbe interessante conoscerne l'origine.

Quanto alle differenze fra le larve degli Opistobranchi e quelle dei Prosobranchi esse appaiono ben nette. Queste ultime infatti (tranne che per poche forme di acqua dolce) non hanno reni primitivi che possano considerarsi omologhi ai reni primitivi degli altri Molluschi, ma presentano invece dei reni larvali esterni, che hanno tutta l'apparenza di essere organi di nuova formazione, mentre nelle larve degli Opistobranchi i reni primitivi sono nettamente omologhi a quelli degli altri Molluschi, e non si mostrano, per nulla affatto, differenziati. Dico questo perchè anche quando tali reni primitivi sono presenti nei Prosobranchi (forme di acqua dolce) essi vanno riferiti a un tipo altamente differenziato, quale è quello dei reni primitivi degli Stilommatofori. Nei Prosobranchi inoltre, per quanto se ne conosce sinora, non v'è alcuna traccia di rene secondario, omologo a quello degli Opistobranchi. Infine le larve di questi ultimi Gasteropodi presentano nel loro stomaco un ricordo della struttura che mostra il così detto « sacco dello stiletto cristallino », il quale appare nelle larve dei Lamellibranchi, e cioè i così detti « bastoncelli ».

Da questi confronti appare chiaramente, che le larve degli Opistobranchi (Tectibranchi e Nudibranchi insieme) hanno dei caratteri propri, che nettamente le distinguono da quelle degli altri Gasteropodi. Se si dovesse dire quali fra le larve di questi ultimi Molluschi presentano maggiori caratteri di primitività, la cosa sarebbe tutt'altro che facile a risolvere; tanto più che non sappiamo ancora se il rene secondario sia un organo arcaico, comune a tutte le larve dei Molluschi, o, invece un organo di nuova formazione proprio alle larve degli Opistobranchi, come sembrano essere i reni larvali esterni dei Prosobranchi. D'altra parte è risaputo come speciali fatti cenogenetici possano in tal modo mascherare le condizioni filogenetiche primitive da non rendere facile lo sceverare gli uni dalle altre. Pur tuttavia è evidente, che le larve degli Opistobranchi, soprattutto per i loro reni primitivi, si mostrano maggiormente affini a quelle dei Polmonati (Basommatofori), mentre si distaccano nettamente da quelle dei Prosobranchi, e anche da quelle degli stessi Pteropodi. E quando si vogliono riunire gli Pteropodi agli Opistobranchi, senz'aver ancora potuto dimostrare per qual ragione la larva degli uni si mostri, tuttora, così differente da quella degli altri, mi sembra, come ho detto più sopra, che si voglia procedere con soverchia fretta. E quando poi si vogliono considerare gli Opistobranchi come discesi dai Prosobranchi, fondandosi solo su taluni

caratteri e talune apparenze dell'organizzazione dell'adulto, che possono celare facili casi di convergenza, mentre non solo le rispettive larve sono perfettamente distinte, ma anche, finora almeno, quelle degli Opistobranchi mostrano, insieme a caratteri di maggiore primitività (presenza di veri reni primitivi, e dei così detti « bastoncelli » dello stomaco) una torsione non corrispondente a quella dei Prosobranchi [1]) essendo minore di 180.° (Boutan), io credo che sia invece più giusto ammettere semplicemente, che Opistobranchi e Prosobranchi ebbero degli antenati comuni.

[1]) Come ho già dichiarato in altro lavoro (1903. 3.) per quanto questa torsione degli Opistobranchi sia inferiore ai 180.°, io continuo sempre a considerarla come una vera torsione nel senso etimologico della parola, senza ricorrere all'espediente della « deviazione larvale », che non cessa anch'essa di essere una « torsione ». Così pure sono convinto, che negli Opistobranchi avviene poi, durante la vita larvale, un vero processo di « detorsione », il quale però, secondo me, non mena necessariamente al concetto della derivazione degli Opistobranchi dai Prosobranchi.

Milano, marzo 1904.

Bibliografia

1839. Lovèn, S. L. — Bidrag til Kännedomen af Molluskernas Utveckling: *Vet. Akad. Handling. Stockholm. pag. 227-242* (riprodotto in *Isis* 1842).

1840. Beneden, P. I. van — Recherches sur le développement des Aplysies: *Bull. Acad. Sc. Belg. Tome 7. pag. 239-245.*

1844. Lovèn. S. L.—Om nordiske Hafs-Mollusker: *Oefv. Vet. Akad. Förh. pag. 49.*

1845. Alder, J. a. Hancock, A. — Monograph of the british nudibranchiate Mollusca: *London.*

1845. Peach. C. — On the development of *Doris: Ann. Mag. N. H. Vol. 15, pag. 445-446.*

1845. Sars, M. — Zusätze zu der von mir gegebenen Darstellung der Entwicklung der Nudibranchien: *Arch. Naturg. 11. Jahrg. pag. 7.*

1846. Nordmann, A. von.—Essai d'une Monographie du *Tergipes edwardsii*: *Ann. Sc. N. Z. (3) Tome 5, pag. 109-160* (*Trad. par.* Ch. Vogt).

1846. Reid, I. — On the development of the Nudibranch Molluscs: *Ann. Mag. N. H. Vol. 17, pag. 377-379.*

1846. Vogt. Ch. — Recherches sur l'embryogénie des Mollusques Gastéropodes: *Ann. Sc. N. Z. (3) Tome 6. pag. 1-90.*

1849. Schultze, M. S. — Ueber die Entwicklung des *Tergipes lacinulatus*: *Arch. Naturg. 15 Jahrg. Vol. 1. pag. 268-279.*

1851. Gegenbaur. C. — Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Landgasteropoden: *Zeit. Wiss. Z. 3. Bd. pag. 371-411.*

1858. Schneider. A. — Ueber die Entwicklung der *Phyllirhoë bucephala*: *Müller's Archiv. 25. Bd. pag. 35-37.*

1860. Krohn, A. — Ueber die Schale und die Larven des *Gastropteron Meckeli: Arch. Naturg. 26. Jahrg. Vol. 1, pag. 64-68,*

1871. Selenka. E. — Entwicklung von *Tergipes claviger: Nederl. Arch. Z. 1. Bd. pag. 1-10.*

1872. Salensky, W. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Prosobranchien: *Zeit. Wiss. Z. 22. Bd. pag. 428-454.*

1873. Langerhans, P. — Zur Entwicklung der Gastropoda Opisthobranchia: *Zeit. Wiss. Z. 23. Bd. pag. 171-180.*

1874. Ray Lankester, E. — A contribution to developmental History of the Mollusca: *Phil. Trans. Vol. 165, pag. 1-48.*

1875. Fol, H. — Études sur le développement des Mollusques 1.e mém. Sur le développement des Ptéropodes: *Arch. Z. Expér.* (1) *Tome 4. pag. 1-206.*

1875. Rabl, C. — Die Ontogenie der Süsswasser-Pulmonaten: *Jena. Zeit. Naturw. 9. Bd. pag. 206.*

1876. Fol. H. — Études sur le développement. des Mollusques: 2.e mém. Sur le développement embryonnaire et larvaire des Hétéropodes: *Arch. Z. Expér.* (1) *Tome 5. pag. 105-158.*

1877. Bobretzky, N. — Studien über die embryonale Entwicklung der Gastropoden: *Arch. Mikr. Anat. 13. Bd. pag. 95-169:*

1879. Rabl. C. — Ueber die Entwicklung der Tellerschnecke: *Morph. Jahrb. 5. Bd. pag. 562-660.*

1880. Vayssière, A. — Recherches anatomiques sur les Mollusques de la famille des Bullidés: *Ann. Sc. N. Z.* (6) *Tome 9, pag. 1-123.*

1881. Trinchese. S. — *Aeolididae* e famiglie affini del Porto di Genova: Parte II: *Mem. Accad. Lincei.* (3) *Vol. 11. pag. 1-142.*

1882. Haddon, A. — Notes on the development of Mollusca: *Q. Journ. Micr. Sc.* (2) *Vol. 22. pag. 367-370.*

1882. Joyeux-Laffuie, J. — Organisation et développement de l'Oncidie: *Arch. Z. Expér. Tome 10, pag. 255-383.*

1883. Blochmann, F. — Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung der Gastropoden: *Zeit. Wiss. Z. 38. Bd. pag. 392-410.*

1883. Brock, I. — Ueber die interstitiellen Bindesubstanzen der Mollusken: *Zeit. Wiss. Z. 39. Bd. pag. 1-63.*

1884. Rho, F. — Studi sullo sviluppo della *Chromodoris elegans*: *Mem. Accad. Sc. Napoli* (2) *Vol. 1, Append. N. 3. pag. 1-7.*

1885. Patten. W. — The Embryology of *Patella: Arb. Z. Inst. Wien, 6. Bd. pag. 1-26.*

1886. Boutan. L. — Recherches sur l'anatomie et le développement de la Fissurelle: *Arch. Z. Expér.* (2) *Tome 3 bis. pagg. 173.*

1886. Frenzel. J. — Mikrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken — 1. Th.: *Nova Acta Leop. Carol. Akad. 48. Bd. N.° 2, pag. 81-293.*

1887. Trinchese, S. — Ricerche anatomiche ed embriologiche sulla *Flabellina affinis* (Gm): *Mem. Accad. Sc. Bologna,* (4) *Vol. 8, pag. 1-8.*

1887: Lacaze-Duthiers. H. de — Pruvot. G. — Sur un oeil anal larvaire des Gastéropodes Opisthobranches: *C. R. Acad. Sc. Paris. Tome 105, pag. 707-710.*

1888. Lo Bianco. S. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli: *Mitth. Z. Stat. Neapel. 8. Bd. pag. 385-440.*

1888. Sarasin, P. u. F. — Aus der Entwicklungsgeschichte der *Helix Waltoni: Ergebn. nat. Forsch. Ceylon 1884-1886, 1. Bd. Wiesbaden.*

1889. Perrier, R. — Recherches sur l'anatomie et l'histologie du rein des Gastéropodes Prosobranches: *Ann. Sc. N. Z.* (7) *Tome 8, pag. 61-315.*

1889. Trinchese, S. — Ricerche anatomiche sulla *Forestia mirabilis* (Tr): *Mem. Accad. Sc. Bologna.* (4) *Vol. 10, pag. 1-8.*

1891. Fischer, H. — Recherches anatomiques sur un mollusque nudibranche appartenant au genre *Corambe: Bull. Sc. France Belg. Tome 23, pag. 358-398.*

1891. Erlanger. R. v. — Zur Entwicklung von *Paludina vivipara: Morph. Jahrb. 17. Bd. pag. 337-379 e 636-680*

1892. Erlanger, R. v. **1.** — On the paired Nephridia of Prosobranches, ecc.: *Q. Journ. Micr. Sc. Vol. 33, pag. 587-623.*

1892. — — **2.** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gastropoden. 1. Th. Zur. Entwicklung von *Bythinia tentaculata: Mitth. Z. Stat. Neapel, 10. Bd. pag. 376-407.*

1892. Cuènot, L. — L'excrétion chez les Gastéropodes Pulmonés: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 115, pag. 256.*

1892. Fischer, H. — Recherches sur la morphologie du foie des Gastéropodes: *Bull. Sc. France Belg. Tome 24, pag. 1-87.*

1892. Mazzarelli, G. — Intorno al pretesi « occhio anale » delle larve degli Opistobranchi: *Rend. Accad. Lincei, (5) Vol. 1, pag. 103-108.*

1893. Bergh, Rud. — Die Gattung *Gastropteron*: *Z. Jahrb. Abth. Morph. 7. Bd. pag. 281-308.*

1893. Erlanger, R. v. — **1.** Zur Entwicklung von *Capulus hungaricus*: *Z. Anz. 15. Jahrg. pag. 465-468.*

1893. — — **2.** Bemerkungen zur Embryologie der Gasteropoden. I.: *Biol. Centralbl. 13 Bd. pag. 7-14.*

1893. Frenzel, J.—Mikrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken. 2. Th.: *Nova Acta Leop. Carol. Akad. 60 Bd. N. 3. pag. 321-408.*

1893. Heymons, R. — Zur Entwicklungsgeschichte von *Umbrella mediterranea: Zeit. Wiss. Z. 56. Bd. pag. 245-298.*

1893. Köhler, Aug. — Beiträge zur Anatomie der Gattung *Siphonaria: Zool. Jahrb. Abth. Morph. 7. Bd. pag. 1-92.*

1893. Mazzarelli, G. **1.** Monografia delle *Aplysiidae* del Golfo di Napoli: *Mem. Soc. Sc. (detta dei XL), Tomo 9 (3), pag. 1-222.*

1893. — — **2.** Ricerche sulle *Peltidae* del Golfo di Napoli: *Mem. Accad. Sc. Napoli, (2) Vol. 6. N. 4, pag. 1-18.*

1893. Trinchese, S. — Nuove osservazioni sulla *Placida viridis*: *Mem. Accad. Sc. Bologna, (5) Tomo 3. pag. 1-11.*

1894. Erlanger, R. v. — Bemerkungen zur Embryologie der Gasteropoden. II: *Biol. Centralbl. 14. Bd. pag. 491-494.*

1894. Mazzarelli, G. — Ricerche intorno al cosiddetto « apparato olfattorio » delle Bulle: *Ricerche Lab. Anat. Roma, Vol. 4, pag. 245-259.*

1894. Pelseneer, P. — Recherches sur divers Opisthobranches: *Mém. cour. Acad. Sc. Bruxelles, Tome 53, pag. 1-157.*

1895. Erlanger R. v. — Études sur le développement des Gastéropodes pulmonés: *Arch. Biol. Tome 14, pag. 127-138.*

1895. Hecht. E. — Contribution à l'étude des Nudibranches: *Mém. Soc. Z. France, Tome 8, pag. 539-711.*

1895. Mazzarelli. G. — Intorno al rene secondario delle larve degli Opistobranchi: *Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 9, pag. 109-122.*

1897. Conklin, E. G. — The embryology of *Crepidula: Journ. Morph. Vol. 13, pag. 1-226.*

1897. Pelseneer, P. — Report on the Pteropoda collected by H. M. S. Challenger. — I. *Gymnosomata: Chall. Exped. Z. Vol. 19, pag. 132.*

1898. Lo Bianco, S. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli 2.ª ed.: *Mitth. Z. Stat. Neapel, 13. Bd. pag. 448-573.*

1898. Erlanger, R. v. — Zusätze zu meiner Uebersicht: Die sogenannten Urnieren der Gasteropoden: *Biol. Centralbl. 18. Bd. pag. 11-16.*

1898. Mazzarelli, G. — Bemerkungen über die Analniere der freilebenden Larven der Opisthobranchier: *Biol. Centralbl. 18 Bd. pag. 767-774.*

1898. Meisenheimer, J. — Entwicklungsgeschichte von *Limax maximus.* II. Die Larvenperiode: *Zeit. Wiss. Z. 63. Bd. pag. 573-728.*

1898. Viguier, C. — Recherches sur les animaux inférieurs de la Baie d'Alger.—V. Contribution à l'étude du développement de la *Tethys fimbriata: Arch. Z. Expér. (3) Tome 6, pag. 37-62.*

1899. Boutan, L. — La cause principale de l'asymétrie des Mollusques Gastéropodes: *Arch. Z. Expér. (3) Tome 7, pag. 203-342.*

1899. Cuénot, L. — L'excrétion chez les Mollusques: *Arch. Biol. Tome 16, pag. 49-96.*

1899. Meisenheimer, J. — Zur Morphologie der Urnieren der Pulmonaten: *Zeit. Wiss. Z. 65. Bd. pag. 709-724.*

1899. Pelseneer, P. — La condensation embryogénique chez un Nudibranche: *Miscellanées biolog. déd. au prof. A. Giard, pag. 513-20.*

1900. Georgewitch, P. M. — Zur Entwicklungsgeschichte von *Aplysia depilans* L.: *Anat. Anz. 17. Bd. pag. 145-174.*

1900. Mazzarelli, G. — Note sulla morfologia dei Gasteropodi Tectibranchi: *Biol. Centralbl. 19-20. Bd. pag. 497-504, 615-621, 110-120.*

1900. Vayssière, A. — Note sur un nouveau cas de condensation embryogénique observé chez la *Pelta coronata*, type de Tectibranche: *Zool. Anz. 23. Bd. pag. 286-288.*

1901. Enriques, P. — Il fegato dei Molluschi e le sue funzioni: *Mitth. Z. Stat. Neapel, 15 Bd. pag. 281-407.*

1901. Guiart, J. — Contribution à l'étude des Gastéropodes Opisthobranches: *Mém. Soc. Z. France, Tome* 14. *pag. 5-219.*

1901. Meisenheimer, J.—**1.** Entwicklungsgeschichte von *Dreissensia polymorpha* Pall: *Zeit. Wiss. Z. 69. Bd. pag. 1-137.*

1901. — — **2.** Die Entwicklung von Herz, Perikard, Niere und Genitalzellen bei *Cyclas* im Verhältnis zu den übrigen Mollusken: *Zeit. Wiss. Z. 69. Bd. pag. 417-428.*

1902. Boutan, L. — La détorsion chez les Gastéropodes: *Arch. Z. Expér. (3) Tome 10, pag. 241-268.*

1902. Mazzarelli, G. **1.** — Note biologiche sugli Opistobranchi del Golfo di Napoli I. Tectibranchi: *Atti Soc. It. Sc. N. Vol. 40, pag. 1-24.*

1902. — — 2. Ricerche intorno alla struttura delle larve libere dei Gasteropodi Opistobranchi: *Rend. Ist. Lombardo*, (2), *Vol. 35. pag. 715-732.*

1902. Robert, A. — Recherches sur le développement des Troques: *Arch. Z. Expér. (3) Tome 10, pag. 269-525.*

1903. Kwietniewski, C. — Contribuzioni alla conoscenza anatomo-zoologica degli Pteropodi Gimnosomi del mare Mediterraneo: *Ricerche Lab. Anat. Roma, Vol. 9, pag. 1-97.*

1903. Mazzarelli, G.—1. Note biologiche sugli Opistobranchi del Golfo di Napoli. — II. Nudibranchi: *Atti Soc. It. Sc. N. Vol. 42. pag. 274-190.*

1903. — — 2. I reni primitivi dei Molluschi: *Rend. IV. Assembl. U. Z. I. in Rimini; Mon. Zool. Ital., Anno 14, dec., pag. 50-53.*

1903. — — 3. La detorsione negli Opistobranchi e la voluta primitività del gen. *Actaeon: Rend. IV. assembl. U. Z. I. in Rimini: Mon. Zool. Ital., Anno 14. dec., pag. 53-56.*

OLOGICA

Spiegazione delle tavole 2-4.

Lettere comuni a tutte le figure.

a. ano.
b. bocca.
ba. bastoncelli dello stomaco.
bp. epitelio basale del piede.
cc. cellula caliciforme.
ci. ciglia vibratili.
co. cellule connettivali.
c. g. c. commessura cerebrale.
c. g. p. commessura pedale.
c. r. s. condottino escretore del rene secondario.
c. v. cellula angolare del velo.
e. esofago.
f. d. fegato di destra.
fm. fibra muscolare.
f. s. fegato di sinistra.
g. c. ganglio cerebrale.
g. p. ganglio pedale.
i. intestino.
i. m. l. inserzione del muscolo retrattore lungo.
m. margine del mantello.
m. r. b. muscolo retrattore breve.
m. r. l. muscolo retrattore lungo.
n. epitelio nucale.
ne. neurite.
oc. occhio.
op. opercolo.
ot. otocisti.
p. piede.
r. c. g. probabile accenno comune del cuore col pericardio, del rene definitivo e delle glandole genitali (= « pericardio »).
r. p. reni primitivi.
r. s. rene secondario.
st. stomaco.
v. velo.

Salvo contraria indicazione, tutti i disegni s'intendono eseguiti con la camera chiara Nachet.

Tavola 2.

Tutte le figure di questa tavola, tranne la fig. 6, rappresentano larve viventi, liberamente natanti, entro la prima settimana della loro schiusa, e non prima di tre giorni dalla medesima.

Fig. 1. — Larva di *Actaeon tornatilis* L., osservata il 28 maggio 1899. × 480.
» 2. — Larva di *Bulla striata* Brug., osservata il 31 agosto 1901. × 390.
» 3. — Altra larva di *Bulla striata* vista dal lato destro, osservata nel medesimo giorno. × 390.
» 4. — Larva di *Pleurobranchaea meckeli* Leue, osservata il 5 settembre 1902. × 350.
» 5. — Larva di *Polycera quadrilineata* Ald. e Hanc., osservata il 15 giugno 1894. × 480.
» 6. — Larva di *Gastropteron meckeli* Kosse, tuttora nel bozzolo ovigero, osservata vivente il 10 dicembre 1894. × 480.
» 7. — Rene secondario della larva libera vivente di *Bulla striata* rappresentata nella fig. 2. disegnato durante l' espulsione del suo contenuto. × 390.
» 8. — Larva di *Philine aperta* L., osservata il 15 aprile 1901. × 350.
» 9. — Larva di *Spurilla neapolitana* D. Ch., osservata il 25 maggio 1899. × 480.
» 10. — Larva di *Doridium tricoloratum* Ren., osservata il 23 maggio 1899. × 180.
» 11. — Larva di *Aplysia limacina* L., osservata il 26 agosto 1902. × 350.
» 12. — Rene secondario e rene primitivo di sinistra della larva vivente di *Aplysia punctata* Cuv., osservata il 15 aprile 1901. × 350.
» 13. — Conchiglia della larva di *Aplysia limacina*. × 350.
» 14. — Larva di *Berthella plumula* Montagu, vista dal lato destro col velo in gran parte retratto, osservata il 22 maggio 1899 × 480.
» 15. — Altra larva di *Berthella plumula*, vista anche dal lato destro, col velo disteso, osservata il 22 maggio 1899. × 480.

Tavola 3.

Le figure di questa tavola riguardano esclusivamente larve libere, uccise entro la prima settimana dalla loro schiusa. Per le figure 19, 20, 22 e 27 è stato adoperato l'obbiettivo apocromatico Koristka 2 mm., ap. num. 1.40, ad immersione omogenea; e per le figure 26 e 28 il semiapocromatico Koristka $^1/_{15}$, egualmente ad immersione omogenea.

Fig 16. — Larva di *Actaeon tornatilis* vista dal lato destro. Preparazione in *toto*. Fissazione in liquido Hermann, senza colorazione. Camera chiara Abbe. × 350.
» 17. — Larva di *Actaeon tornatilis* vista dal lato sinistro: preparata e ingrandita come nella figura precedente.
» 18. — Larva di *Actaeon tornatilis* vista dal lato sinistro: preparata come nella figura 16. × 480.
» 19. — Porzione di larva di *Philine aperta* vista dal lato destro. Preparazione in *toto*. Fissazione in liquido di Kleinenberg e acido osmico: senza colorazione. × 1000.
» 20. — Parte di conchiglia di larva di *Aplysia limacina* conservata in alcool a 80°. × 750.
» 21. Conchiglia di larva di *Aplysia limacina* conservata in alcool a 80°. × 350.

Fig. 22. — Posizione rispettiva del rene secondario, della parte terminale dell'intestino e del probabile abbozzo pericardio-reno-genitale in una larva di *Actaeon tornatilis*, vista dal lato sinistro. Preparazione in *toto*. Fissazione in liquido di Hermann; senza colorazione. × 500.

» 23. — Conchiglia di larva di *Aplyia limacina* vista di tre quarti, conservata in alcool a 80°. × 350.

» 24. — Larva di *Actaeon tornatilis* vista dal dorso. Preparazione in *toto*. Fissazione in liquido di Hermann; senza colorazione. × 350.

» 25. — Larva di *Fiona marina* Forsk. vista dal dorso, ma in posizione alquanto inclinata verso il velo. Preparazione in *toto*. Fissazione: liquido di Kleinenberg e acido osmico; senza colorazione. Osservata vivente nel maggio 1898. × 350.

» 26. — Sezione di larva di *Aplysia limacina*, interessante parte del velo e del piede. Fissazione in sublimato acetico; colorazione con carmallume. × 1200.

» 27. — Larva di *Aplysia limacina* vista del dorso. Preparazione in *toto*. Fissazione con sublimato acetico; colorazione in emallume × 650.

» 28. — Sezione laterale destra di una larva di *Bulla striata*. Fissazione in sublimato acetico; colorazione con carmallume. × 650.

Tavola 4.

Le figure di questa tavola riguardano esclusivamente larve libere, uccise entro la prima settimana dalla loro schiusa, e non meno di tre giorni dopo la medesima. Salvo contraria indicazione, le figure stesse s'intendono prese da preparati di larve fissate con sublimato acetico, e colorate con carmallume. Per le figure 30, 31, 34, 35, 37, 41, 42 e 45 è stato adoperato l'apocromatico Koristka ad imm. omog. 2 mm., ap. num. 1,40; per tutte le altre il semiapocromatico Koristka $^1/_{15}$, egualmente ad immersione omogenea.

Fig. 29. — Sezione dorsale di larva di *Bulla striata*. Fissazione in liquido Mingazzini modificato (vedi Tecnica): colorazione con carmallume. × 600.

» 30. — Parte della sezione rappresentata nella figura precedente. × 1000.

» 31. — Parte della sezione rappresentata nella fig. 29 (l'anteriore). × 1000.

» 32. — Sezione frontale, a livello del velo, di una larva di *Bulla striata* (un poco obliqua da sinistra a destra). × 900.

» 33. — Cellule connettivali del velo; da una sezione di una larva di *Bulla striata*. × 1800.

» 34. — Amebocito; da una sezione di una larva di *Bulla striata*. × 1500.

» 35. — Cellule connettivali del velo di una larva di *Bulla striata* × 1500.

» 36. — Cellula connettivale del dorso; da un preparato in *toto* di una larva di *Fiona marina*. Fissazione in liquido di Kleinenberg e acido osmico senza colorazione. × 900.

» 37. — Piede di larva di *Bulla striata* visto di fronte. Preparazione in *toto*. Fissazione in sublimato acetico; colorazione con emallume. × 500.

» 38. — Connettivo lacunare del piede; da una sezionelaterale sinistra di una larva di *Bulla striata*. × 1200.

Fig. 39 — Connettivo lacunare del piede; da una sezione frontale di una larva di *Bulla striata*. × 1200.

» 40. — Una lacuna del piede; da una sezione di larva di *Bulla striata*. × 1200.

» 41. — Sezione laterale destra del piede di una larva di *Actaeon tornatilis*. Fissazione in liquido di Kleinenberg ed acido osmico; colorazione con emacalcio. × 1000.

» 42. — Sezione trasversa dell'esofago di una larva di *Actaeon tornatilis*. Fissazione e colorazione come nella figura precedente. × 1000.

» 43. — Sezione trasversa dell'esofago di una larva di *Bulla striata*. × 1200.

» 44. — Sezione dello stomaco di una larva di *Pleurobranchaea meckeli*, mostrante da un lato i « bastoncelli » e dall' altro le ciglia vibratili. × 900.

» 45. — Sezione dello stomaco di una larva di *Bulla striata*. Colorazione con emallume. × 1000.

» 46. — Sezione dell' intestino di una larva di *Bulla striata* nel tratto che segue immediatamente lo stomaco. × 1200.

» 47. — Sezione dell'intestino della stessa larva a metà circa del suo percorso. × 1200.

» 48. — Sezione dell'intestino della stessa larva nell' ultimo tratto del suo percorso. × 1200.

» 49. — Sezione trasversa di una larva di *Bulla striata* a livello dello sbocco del fegato di sinistra nello stomaco. Il muscolo retrattore lungo è tagliato trasversalmente, ma la sezione è un po' obliqua. × 900.

» 50. — Sezione del fegato destro di una larva di *Bulla striata*. × 900.

» 51. — Sezione laterale superficiale del fegato di sinistra di una larva di *Bulla striata*. × 900.

» 52. — Sezione quasi equatoriale del fegato di sinistra di una larva di *Bulla striata*. × 900.

» 53. — Due cellule del fegato di sinistra nello stadio di « riserva di secreto ». Da una sezione di una larva di *Bulla striata*. Fissazione in liquido di Rabl (sublimato e cloruro di platino); colorazione con emallume. × 1200.

» 54. — Sezione del fegato di sinistra di una larva di *Aplysia limacina*. × 1200.

» 55. — Sezione del fegato di sinistra di una larva di *Pleurobranchaea meckeli*. × 900.

» 56. — Rene primitivo di una larva di *Bulla striata* (da una sezione). × 1200.

» 57. — Rene primitivo di una larva di *Aplysia limacina* in sezione ottica da una preparazione in *toto*. Fissazione con sublimato acetico; colorata con emallume. × 1100.

» 58. — Rene primitivo di una larva di *Pleurobranchaea meckeli* (da una sezione). × 1200.

» 59. — Rene primitivo di una larva di *Actaeon tornatilis* (da una sezione). Fissazione in liquido di Kleinenberg ed acido osmico; colorazione con emacalcio. × 1200.

» 60. — Rene secondario e rene primitivo di sinistra della larva di *Philine aperta* (da una sezione). Fissazione in liquido di Eisig (sublimato in acqua di mare ed acido acetico); colorazione con emallume. × 900.

Fig. 61. — Rene secondario della larva di *Aplysia limacina* (da una sezione). × 800.

» 62. — Rene secondario e rene primitivo (in sezione) della larva di *Aplysia limacina* (la sezione non ha interessato il nucleo della cellula renale del rene primitivo). × 1100.

» 63. — Rene secondario di una larva di *Bulla striata* (da una sezione) × 800.

» 64. — Rene secondario di una larva di *Bulla striata*, in sezione ottica, da un preparato in *toto*. Fissazione in liquido MINGAZZINI modificato: colorazione con emallume. × 800.

» 65. — Rene secondario di una larva di *Pleurobranchaea meckeli* (da una sezione). × 900.

» 66. — Rene secondario in sezione trasversa di una larva di *Pleurobranchaea meckeli*. × 900.

» 67. — Ganglio cerebrale di destra e suoi rapporti con gli elementi neuro-epiteliali del velo nella larva di *Bulla striata* (da una sezione). × 1100.

» 68. — Otocisti, gangli pedali e commessura pedale della larva di *Philine aperta* (da una sezione). × 900.

» 69. — Occhio di una larva di *Bulla striata* vista di fronte (da una sezione). × 1800.

» 70. — Gangli cerebrali (sezione superficiale) di una larva di *Pleurobranchaea meckeli*, mostranti nettamente le neuriti che partono dalle loro cellule. × 900.

» 71. — Gangli cerebrali (sezione profonda) di una larva di *Pleurobranchaea meckeli*. × 900.

Ricevuto il 6 Aprile 1904. Finito di stampare il 22 Agosto 1904.

Ricerche sullo sviluppo del midollo spinale negli Anfibî

di

Ciro Barbieri

Studente di Scienze naturali

Con le tavole 5 e 6 e nove incisioni

Mentre le nostre conoscenze sulla struttura del midollo adulto degli anfibi sono omai al completo, poco invece si conosce sullo sviluppo istologico di quest'organo. Dello sviluppo del midollo spinale degli urodeli si è occupato unicamente il Burckhardt che ha determinato le modalità del primissimo differenziamento istologico, confermando in gran parte le scoperte dell'His. Sull'istogenesi del midollo degli anuri non conosco che un lavoro dell'Athias che ha solo per intento di confermare la bipolarità primitiva degli elementi del midollo.

Molto quindi mi rimaneva a determinare sull'ontogenesi del midollo spinale degli anfibi, per quel che riguarda il sorgere delle varie categorie di cellule nervose, il loro moltiplicarsi, e le variazioni complessive durante lo sviluppo. Mi premeva inoltre di osservare in che modo la condizione larvale di questi vertebrati influisca sullo sviluppo del sistema nervoso e se la metamorfosi si rifletta sul midollo spinale. Dalle mie ricerche attendevo anche una ragione della diversità strutturale immensa che corre fra il midollo adulto degli urodeli e quello degli anuri.

Come materiale mi son servito per gli anuri di girini di rospo, e per gli urodeli di larve di tritone; la tecnica fu delle più semplici: eliminati i metodi speciali pel sistema nervoso che poco potevano giovare al mio caso, ho usato unicamente come fissatori il sublimato ed il liquido di Flemming, e come coloranti il carmallume, il carminio boracico, la tionina (metodo del Nissl), la safranina, la fuchsina.

Sviluppo del midollo spinale degli anuri *(Bufo vulgaris)*

Moltiplicazione degli elementi del midollo spinale

Prima di trattare dello sviluppo dei singoli gruppi cellulari, debbo premettere una questione di carattere più generale. Sappiamo che le cellule nervose derivano da elementi non differenziati detti neuroblasti; ora come e dove si originano tali elementi nel midollo; secondo qual legge aumentano essi di numero?

La scoperta fatta dall'Altmann di frequenti mitosi nelle cellule circondanti il canale centrale del midollo, ha condotto l'His all'importante deduzione che i neuroblasti si originino tutti quanti da cellule embrionali collocate nell'epitelio ependimale (cellule germinali). I neuroblasti sono cellule piriformi, provviste d' un prolungamento periferico destinato a trasformasi in cilindrasse; essi vanno spostandosi verso la periferia dove si compie il loro differenziamento.

Secondo S. Ramon y Cajal le cellule germinali sarebbero elementi specificamente indifferenziati, dai quali proverrebbero tanto neuroblasti che cellule epiteliali primitive (spongioblasti).

La capacità di suddividersi non è però limitata alle sole cellule germinali, anche i neuroblasti si moltiplicano. Il Rauber ha fatto a questo proposito numerose ricerche, massime su larve di rana, ed ha trovato che le figure cariocinetiche si verificano con abbastanza frequenza anche fuori dell'epitelio ependimale (mitosi ultraventricolari).

Per quel che riguarda le mie osservazioni sul midollo di *Bufo*, posso confermare l'esistenza di numerose mitosi nelle cellule circondanti il canale centrale; il piano di queste mitosi si trova quasi sempre disposto perpendicolarmente al canale stesso.

Le cellule giovanili che ne derivano, provviste di nucleo rotondo, formano nei primi stadi larvali, tutt'attorno al canale centrale, una massa pluristratificata, più spessa nella parte dorsale che non nella ventrale; le singole cellule sono disposte secondo linee radiali. Col procedere dello sviluppo, quelle più periferiche perdono la loro disposizione radiale, il loro nucleo si fa più trasparente, il corpo cellulare, appariscente perchè ricco di pigmento, diventa piriforme: comincia così il differenziamento specifico. Contemporaneamente nuovi strati di cellule vanno costituendosi attorno al canale cen-

trale (*Fig. A* e Fig. 1 [Tav. 5]). Queste sono certamente molto indifferenziate ed io le ho trovate frequentemente in via di mitosi, come fu pure osservato dal Rauber e dal Merk. Anche il Burckhardt ha osservato nel midollo di girini di tritone figure cariocinetiche ultraventricolari, cioè fuori della parete del canale centrale; però sul loro significato giunge all' ipotesi, secondo me molto strana, che tali mitosi servano esclusivamente alla moltiplicazione degli elementi epiteliali del midollo « Dürften wohl die ultraventriculären Mitosen, zur Vermehrung der Spongioblasten dienen ». Evidentemente il Burckhardt fu indotto a questa ipotesi pel fatto che le mitosi ultraventricolari si trovano quasi sempre a non molta distanza dal canale centrale; però avendo io visto, nel midollo di *Bufo*, mitosi ultraventricolari a molta distanza dal canale centrale, dove nemmeno nell' adulto esistono elementi neuroglici, credo di dover rigettare senz' altro l' idea del Burckhardt, e concludere col Rauber che la moltiplicazione delle cellule nervose del tubo midollare si compie, non solo per l' attività delle cellule germinali, ma anche per suddivisione delle cellule giovanili spostantisi verso la periferia.

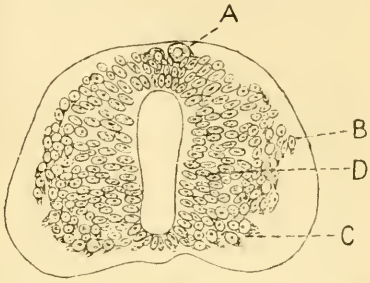


Fig. A. — Sezione di midollo di girino di *Bufo* di 13. mm: A-cellule di Ronon, B-cellule marginali laterali, C-cellule marginali motrici, D-neuroblasti

Il numero complessivo delle mitosi ventricolari, ed ultraventricolari che si possono rinvenire nel midollo embrionale e larvale di *Bufo* varia coi diversi stadii.

Nel tritone, come risulta dagli studi del Burckhardt il numero delle figure cariocinetiche raggiunge il massimo nel periodo embrionale; dopo la schiusa sarebbero piuttosto rare.

Negli anuri avviene invece il contrario; col progredire dello sviluppo del girino la moltiplicazione si fa più rapida, raggiungendo presto però un massimo. Riproduco uno specchio delle osservazioni fatte a tale proposito.

Lunghezza	Numero delle sezioni esaminate	Numero delle mitosi.
Embrione: 3 mm.	40	12
Girino: 10 »	»	22
» 15 »	»	54
» 20 »	»	47
» 25 »	»	45
» 30 »	»	48

Come si vede la moltiplicazione è più attiva dopo la schiusa e raggiunge il massimo poco dopo che questa è avvenuta, cioè ad una lunghezza di 15 mm.; si mantiene in seguito sempre attiva e cessa poco prima della metamorfosi: allora il numero degli elementi cellulari è diventato completo e la moltiplicazione cessa bruscamente; durante la metamorfosi solo raramente ho riscontrate figure mitotiche. Questa legge della moltiplicazione non rimane isolata, ma è in pienaarmonia con altri fatti dello sviluppo, di cui parlerò più oltre.

La posizione dei nuclei in mitosi non è indifferente; essi abbondano sopratutto nella metà superiore del midollo; nella metà inferiore o ventrale sono assai più rari. Il fatto della moltiplicazione più attiva nella parte dorsale è anche dimostrato dall'aspetto che prende la massa dei neuroblasti che circondano il canale del midollo; tale massa, mentre è costituita da 2 file di nuclei nella parte ventrale, nella parte dorsale invece si ispessisce assai, mostrandosi formata da 5 a 7 file di nuclei.

Tale localizzazione delle mitosi è sopratutto interessante per quel che riguarda i primi stadî nei quali si compie il differenziamento del corno anteriore; questo dimostra che i neuroblasti si spostano non solo perifericamente, ma anche ventralmente.

Differenziamento istologico del midollo

Sviluppo della zona marginale.—Il midollo spinale di *Bufo* nei primissimi stadî embrionali si mostra costituito da due masse laterali, maggiormente ispessite nel loro mezzo, formate da cellule con plasma ricco di pigmento, densamente stipate le une contro le altre e con nucleo globoso del diametro di 10 a 11 mm. Le mitosi in questo stadio si trovano con egual frequenza in qualunque regione della massa cellulare; non vi è nessun accenno di sostanza bianca. Ben presto alla periferia cominciano ad apparire dei neuroblasti, i quali negli stadî immediatamente precedenti la schiusa e subito dopo che questa è avvenuta si evolvono a costituire un primo e semplicissimo apparato nervoso. Alcuni giorni dopo la schiusa, quando il girino ha raggiunto una lunghezza fra 12 e 15. mm. queste cellule, prodotto di un primo stadio di differenziamento, hanno raggiunto il massimo sviluppo di cui sono capaci, per numero e forma, e persistono così costituite negli ulteriori stadî, a formare attorno al mi-

dollo una zona di elementi, che si può indicare col nome di zona marginale.

Tale zona costituisce una formazione assai caratteristica pel suo comportamento tutto distinto da quello della restante parte del midollo, ed ha certo un valore fisiologico altissimo.

L'Athias, che s'è occupato della fina istologia del midollo di larve di anfibi, designa col nome di zona marginale gli elementi cellulari più periferici del midollo di tali larve, distinti oltre che per altre particolarità, per le loro maggiori dimensioni. Nota anche che questi elementi furono i primi a differenziarsi e che certo debbono avere un valore fisiologico: « Mais il est dans la moelle du têtard une zone cellulaire qui nons semble avoir une certaine importance au point de vue physiologique. Nons voulons parler de la zone qui limite lateralement la substance grise et à la quelle nons pouvons donner le nom de Zone limitante ou marginale.....,. L'étude du développement nous montre que c'est dans cette zone et surtout dans le groupe ventral que se placent les premiers éléments développés dans la moelle du têtard ». Però dalla descrizione che l' Athias dà di questi elementi, che egli rinverrebbe anche in stadî molto avanzati, debbo argomentare che corrispondono solo in parte a quelli che io descrivo collo stesso nome.

A precisare meglio i fatti accennati richiamo l'attenzione sulle *Fig. A* e Fig. 1 (Tav. 5) che rappresentano una sezione di midollo in un girino di *Bufo* di 15 mm.

Il midollo ci si mostra quivi costituito da una massa di spongioblasti circondante il canale centrale, da uno strato di cellule nervose periferiche, e da una lista sottile di sostanza bianca.

Gli spongioblasti sono disposti in due file, provvisti di un nucleo ovale e diretti radialmente; nella parte dorsale sono disposti più fittamente ed ordinati secondo linee curve a concavità verso la parte latero-ventrale.

Al disopra dei nuclei degli spongioblasti si trova uno strato di cellule nervose certamente funzionanti; esse sono facilmente riconoscibili pel nucleo rotondeggiante e più chiaro e pel maggiore sviluppo del corpo protoplasmatico, riccamente pigmentato, talchè è facile seguirne per un certo tratto i prolungamenti. Questi elementi differenziati debbono essere distinti pel loro significato in due categorie.

1.º- Cellule di Rohon o di Freud (Hinterzellen).

2.º- Elementi della zona marginale propriamente detta.

Le cellule di Rohon, nella figura citata, sono rappresentate da due cellule molto grosse che si trovano nella parte dorsale del midollo, lungo la linea mediana; è questa la loro posizione abituale. Sono caratterizzate, oltre che dal volume, anche dall'aspetto vescicolare del nucleo, e da un prolungamento diretto esternamente verso le radici posteriori. Queste cellule negli stati precedenti si trovavano alquanto lateralmente, rispetto alla linea mediana; sembra che l'innalzarsi delle file di spongioblasti per assumere la disposizione caratteristica notata secondo linee arcuate, spinga, quasi meccanicamente, le cellule di Rohon verso la linea mediana. Tali cellule, pure essendo anch'esse, come quelle marginali, il prodotto del primo differenziamento dal midollo, meritano tuttavia di essere descritte a parte, perchè non sono una particolarità del midollo degli anuri.

Riguardo a questi elementi, di aspetto embrionale, esiste tutta una letteratura senza che il loro significato sia ancora ben chiarito. Tali cellule sono state descritte nell' anfiosso, nei ciclostomi (Freud) e in un numero svariato di pesci, tanto allo stato adulto che allo stato embrionale, ed hanno ricevuto nomi svariati: cellule gangliari giganti (Beard), Hinterzellen (Burckhardt Studnicka) cellule di Rohon (van Gehuchten). Pur non essendo ben sicuro il valore di queste cellule, tuttavia la maggior parte degli autori sembra accordarsi nel ritenerle quali elementi radicolari sensitivi, cellule cioè che inviano il loro cilindrasse nelle radici posteriori. Ciò fu dimostrato indubitabilmente dal Retzius per l' *Amphioxus*, dal Freud pei ciclostomi, dal van Gehuchten per la *Trutta*. A conclusioni ben diverse è giunto il Beard che si è occupato in due suoi lavori molto minutamente di queste grosse cellule dorsali. Secondo l'Autore, esse rappresenterebbero un apparato nervoso a sè (transient nervous apparatus) avente funzione motrice ed in relazione, coi miotomi; esso sarebbe destinato a funzionare prima che si sviluppino i neuroni motori del corno anteriore, ed a scomparire dietro lo sviluppo di questi.

Negli anfibi pure, queste cellule sono note e studiate. Il Burckhardt le ha messe in evidenza nel midollo di tritone e le ritiene ganglionari sensitive. Il van Gehuchten ha impregnato col nitrato d'argento nella salamandra delle cellule simili alle dorsali giganti del tritone; le ritiene però cellule funicolari ordinarie. Lo Studnicka ha osservato tali elementi oltrechè negli urodeli, anche negli anuri ed ha concluso che essi siano cellule radicolari mo-

trici, come il Beard. Non si potrebbe immaginare certo un disaccordo più stridente.

Le mie osservazioni sul midollo di girini di *Bufo* mi conducono al concetto che tali grosse cellule dorsali, o di Rohon, siano effettivamente di natura radicolare sensitiva, omologhe in tutto a quelle descritte nei petromizonti e nella trota. Non sono certamente cellule funicolari ordinarie, giacchè non si comprenderebbe come esse siano così separate e distinte dalle altre della stessa natura, e siano così diverse per forma ed aspetto. Nemmeno credo si possa parlare di elementi motori come vorrebbe il Beard, destinati a funzionare mentre si differenziano le radici anteriori, giacchè sono assai bene sviluppati anche quando già esistono elementi motori ventrali. L'opinione che le cellule di Rohon, siano sensitive, oltre che dall'esistenza in vertebrati inferiori di cellule simili per forma e posizione, rigorosamente dimostrate sensitive radicolari, è anche avvalorata dalla somiglianza, per l'aspetto, fra queste cellule e quelle dei gangli sensitivi di questo stadio ed ancor più dalla direzione del loro prolungamento cilindrassile che spesso ho potuto seguire per un buon tratto. Ho sempre riscontrato che tale prolungamento si dirige lateralmente, circondando la parte dorsale della sostanza grigia, e dopo un certo tratto si biforca in due rami, di cui uno si perde nella sostanza grigia stessa, l'altro si dirige verso le radici posteriori.

Questo biforcamento è identico a quello dimostrato dal van Gehuchten per le cellule di Rohon della trota e come queste sono sicuramente sensitive radicolari, così deve concludersi per quelle del girino di *Bufo*. Ad ogni modo questo è certo, che tali elementi nel midollo di *Bufo* rappresentano un ricordo di disposizioni antichissime, probabilmente simili a quelle odierne dell'anfiosso, in cui tutte le cellule sensitive sono incorporate nel midollo, e quindi mancano i gangli rachidei.

Oltre le cellule di Rohon il midollo di girino appena schiuso contiene altre cellule differenziate che ho indicato col nome di elementi marginali e che ho tenute disgiunte dalle prime, perchè non trovando riscontro in vertebrati inferiori, debbono certo avere un valore diverso.

La zona marginale comprende elementi posti al limite laterale e ventrale della sostanza grigia.

Tali elementi sono di due sorta:

1.°- Elementi posti lateralmente e questi sono i più piccoli ed i più numerosi: presentano un corpo protoplasmatico piriforme, con cilindrasse diretto verso il basso e nucleo rotondeggiante del diametro di 8 o 9 μ. Queste cellule sono tutte di natura funicolare ed i loro cilindrassi si dirigono verso la lista di sostanza bianca sviluppata nella regione latero-ventrale del midollo, alla cui costituzione prendono parte.

2.°- Elementi posti ventralmente, caratterizzati dalle loro maggiori dimensioni e dal fatto che inviano il cilindrasse nelle radici ant.; sono quindi elementi radicolari motori. La figura A e la Fig. 1 (Tav. 5) mostrano chiaramente questi elementi in numero di 3 a 4 per ciascuna metà del midollo; il loro corpo fusiforme e disposto tangenzialmente alla massa grigia del midollo, a questo stadio, si mostra finamente pigmentato. Il nucleo ha un'aspetto vescicolare, leggermente ovale, privo di pigmento, e non si trova disposto precisamente sull' asse della cellula fusiforme, ma spostato verso il lato dorsale; il suo diametro è di 12 a 13 μ.

Riassumendo quanto si è detto, nel midollo di un girino appena schiuso, si hanno tre categorie di elementi:

1.°- Cellule indifferenziate formanti più strati attorno al canale centrale.

2.°- Cellule di Rohon o grandi cellule dorsali, poste lungo la linea mediana dorsale,

3.°- Cellule marginali che coprono la periferia della sostanza grigia del midollo, e queste distinte in elementi funicolari posti lateralmente ed elementi motori posti ventralmente.

La zona marginale così differenziata rimane pressochè inalterata negli stadi immediatamente successivi; solo si nota un leggero aumento di volume nel gruppo dei neuroni motori ventrali ed in generale un distanziamento degli elementi di questa zona, prodotto certo passivamente per l'aumento della massa interna dei neuroblasti. Negli stadi più avanzati, in girini fra i 25 ed i 30 mm. la zona marginale entra in stato di regresso, che si manifesta a partire dell'alto andando verso il basso; le cellule di Rohon spariscono immediatamente prima degli elementi marginali. Descriverò più tardi il modo con cui si compie questa degenerazione; ora voglio accennare ad un rapporto evidentissimo, e d'altra parte di sommo interesse, che esiste tra la porzione caudale del midollo e la zona marginale stessa. Tale rapporto si presta assai bene ad essere dimostrato in un girino di 20 mm. in cui la zona marginale è an-

cora inalterata, e d'altra parte fra essa ed il canale centrale si è sviluppato un largo strato di elementi che cominciano allora a differenziarsi. Se a tale stadio pratichiamo una serie di sezioni, a partire dalla regione lombare verso la coda, noi riscontriamo che, mentre gli elementi marginali rimangono costanti in numero, invece la massa di cellule giovani circondante il canale centrale va sempre più impoverendosi, finchè al principio della regione caudale troviamo il midollo affatto privo di elementi indifferenziati, non avendosi altro che elementi marginali e pochi spongioblasti.

Questa condizione è dimostrata appunto dalla figura *b* rappresentante una sezione di midollo di girino di *Bufo* di 20 mm. di lunghezza, e presa al principio della regione caudale.

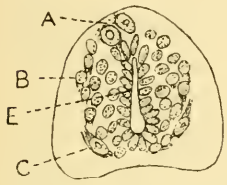


Fig. B. — Sezione di midollo in girino di *Bufo* di 25 mm. nella porzione codale: A.-cellule di Ronon, B.-cellule marginali laterali, C-cellule marginali motrici, E.-epitelio ependimale.

Esaminando più verso il basso la regione caudale, anche il numero degli elementi marginali diminuisce, finchè si arriva al punto in cui il midollo caudale è formato da un solo strato di cellule circondanti direttamente il canale centrale. Va anche notato che, come la zona marginale, il midollo caudale non mostra nessun sensibile progresso durante lo sviluppo larvale. Connettendo insieme tutti questi fatti, possiamo concludere che la zona marginale e la porzione caudale del midollo di larve di anuri sono una stessa ed identica formazione, l'una rappresenta la continuazione diretta dell' altra; la costituzione loro, e le loro vicende sono le stesse.

Differenziamento dei gruppi cellulari del midollo dell'adulto. — Differenziatosi, con la zona marginale, un gruppo di elementi i quali attendano, diremo così, provvisoriamente alle funzioni di relazione, il midollo spinale del girino di *Bufo* può progredire nel suo sviluppo indipendentemente da influenze esterne, come avverrebbe in un embrione di ammioto. Noi assistiamo, infatti, negli stadi successivi allo stabilirsi graduale di quello che potremo chiamare il midollo spinale definitivo.

Negli stadi che seguono immediatamente quello descritto di 15 mm., troviamo un rapido aumento nella massa dei neuroblasti, accompagnato da aumento notevole in volume del midollo stesso. Giunti ad uno stadio fra i 20 ed i 25 mm. di lunghezza, pur seguitando l'aumento numerico, la massa di cellule giovanili poste alla parte ventrale comincia a differenziarsi; i nuclei perdono la

loro direzione radiale, diventano assai più chiari e trasparenti; non è possibile metterne in evidenza il protoplasma coi metodi di colorazione ordinaria. Non tutti i nuclei della parte ventrale conservano la forma rotondeggiante, alcuni invece prendono forma allungata e si dispongono parallelamente fra di loro, secondo una direzione tangenziale al midollo, in modo da formare un gruppo compatto; è questo il gruppo dei neuroni motori dell' adulto.

L'apparizione simultanea di questo gruppo di cellule motrici, quando già nel midollo esistevano altre cellule motrici, è un fatto sorprendente, ed interessantissimo; inoltre è uno dei più caratteristici, giacchè si può seguire colla massima facilità lo sviluppo graduale di queste cellule, fino a formare i neuroni motori dell'adulto.

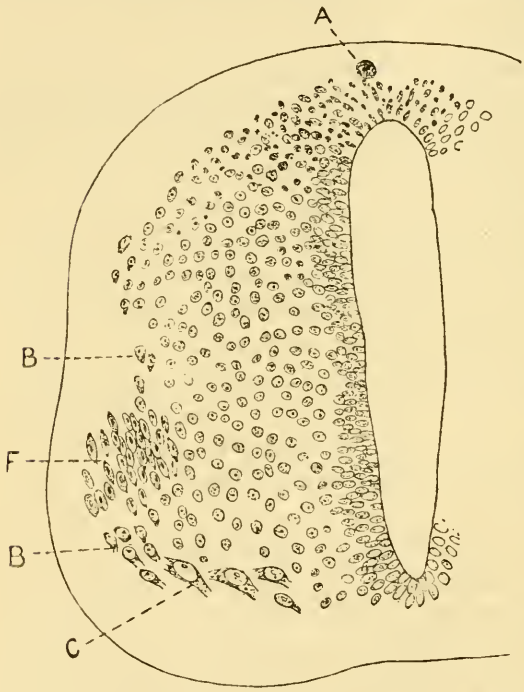


Fig. C. — Sezione di midollo in girino di *Bufo* di 25 mm. nella porzione lombare: A.-cellula di Roux, B.-cellule marginali laterali, C.-cellule marginali motrici, F.-gruppo dei neuroni motori definitivi.

Mentre in tal modo si compie l'accenno del corno anteriore, modificazioni importanti avvengono nella parte dorsale della sostanza grigia. A partire da quello stadio in cui comincia ad accennarsi il gruppo delle cellule motrici, cominciamo a trovare nella parte più dorsale del midollo, in mezzo a cellule ordinarie, altre con evidenti segni di degenerazione che consistono in un impicciolimento e condensamento del nucleo che assorbendo fortemente i colori, spicca fra neuroblasti ordinari.

Tale fenomeno raggiunge il suo massimo ad uno stadio fra i 25 ed i 30 mm. di lunghezza, dove possiamo dire tutta l'estremità dorsale del midollo essere entrata in stato di regresso.

Mi riporto, a schiarimento di tutti questi fenomeni, alla *Fig. C* e Fig. 2 (Tav. 5) che rappresentano una sezione di midollo di girino di 25 mm.

Possiamo prendere questo stadio come seconda fase tipica dello sviluppo del midollo degli anuri.

In essa noi troviamo il midollo formato da due masse grigie laterali, allargate in basso, appuntite in alto; la sostanza bianca è poco sviluppata: il canale centrale è ancor tutto aperto. Attorno ad esso sta un fitto strato di spongioblasti disposti in due o più file: seguono cellule in via di sviluppo ed alla periferia gli elementi marginali caratteristici: essi sono parzialmente degenerati nella parte dorsale, ben evidenti ventralmente.

Consideriamo nella sostanza grigia del midollo di questo stadio tre regioni.

1.° La regione ventrale: essa è la più evoluta; i nuclei di questa regione sono maggiormente distanziati, chiari, con un diametro di 9. μ.

Si distingue in questa regione un forte gruppo di nuclei elittici, addossati gli uni agli altri e posti lateralmente; tali nuclei hanno un diametro trasverso di 6 μ ed un diametro longitudinale di 15 a 16 μ. Il protoplasma che circonda questi nuclei è assai scarso, ed appare nei preparati colorati col metodo del Nissl sotto forma di un'esile appendice ai due poli della cellula. (*Fig. D*). È assai interessante l'apparizione contemporanea di queste cellule, che ho già detto rappresentano l'inizio dei neuroni motori, ed il fatto che esse presentano un certo ordinamento a gruppi. Così ho trovato che, partendo da una sezione in cui il numero di queste cellule motrici è il massimo, circa 40, nelle sezioni successive tale numero si mantiene dapprima costante, poi comincia a scemare notevolmente finchè, dopo circa 30 sezioni di 8 μ., non si contano più che due o tre neuroni motori; naturalmente in seguito il loro numero torna di nuovo ad aumentare. Questa disposizione segmentale non corrisponde però alla metameria delle radici ventrali, come me lo hanno dimostrato tagli longitudinali del midollo: forse è in relazione col fatto, che il gruppo dei neuroni motori si accenna per primo nella regione lombare, in seguito nella regione cervicale e solo molto più tardi nella regione dorsale. Quest'ultimo fatto fu causa di grandi diffi-

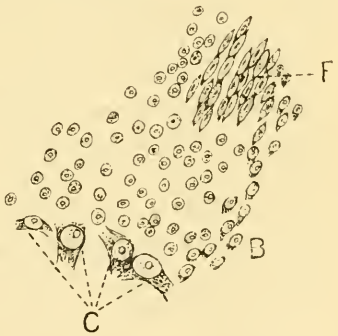


Fig. D. — Corno anteriore in un girino di *Bufo* di 25 mm.: B -cellule marginali laterali, C -cellule marginali motrici, F.-gruppo dei neuroni motori definitivi.

coltà ed imbarazzi nelle mie ricerche, prima che fossi riuscito ad accertarmene.

2.º - Nel midollo rappresentato della *Fig. C* distinguiamo inoltre una porzione media formata da elementi più piccoli ed in grado meno progredito di sviluppo; tale regione sporge alquanto lateralmente ed è quella destinata a formare il corno posteriore del midollo.

3.º - La regione dorsale del midollo non prenderà invece alcuna parte alla costituzione del corno posteriore; essa, come mostra la figura, ha assunto un aspetto tutto speciale; gli spongioblasti dorsali conservano ancora l'ordinamento caratteristico secondo linee ad arco, però essi sono in un vero stato di regressione. Il loro nucleo grandemente impicciolito è ridotto ad una piccola massa compatta che, colorandosi più intensamente, contrasta coi nuclei chiari delle altre regioni. Questo atrofizzamento precede immediatamente la chiusura della parte superiore del canale centrale ed il differenziarsi del corno posteriore che ha luogo, come ho detto, a spese della regione media del midollo di questo stadio.

Negli stadi seguenti i nuclei degenerati in parte scompaiono, in parte si spostano lateralmente per andare a disperdersi nella sostanza bianca. Richiamo l'attenzione sulla Fig. 3 della Tav. 6, che rappresenta uno stadio immediatamente successivo al descritto: in essa vediamo le due masse grigie laterali ravvicinate, ed iniziata la chiusura del canale centrale. Nella parte più dorsale della sostanza grigia non troviamo che pochi nuclei aventi l'aspetto descritto nello stadio precedente; invece nella sostanza bianca troviamo sparsi numerosi nuclei raggrinzati, informi, dovuti certamente ad immigrazione di quelli già osservati, come ne è prova il fatto che essi si trovano nella sostanza bianca dorsale.

La Fig. 4 della Tav. 6, rappresenta uno stadio ancor più progredito: la chiusura del canale centrale è pressochè completata ed il midollo ha assunto ormai il suo aspetto definitivo; i nuclei particolari descritti all'estremità dorsale mancano affatto: invece abbondano nella sostanza bianca di questa regione. Noto, per evitare equivoci, che la sostanza bianca alberga pure cellule nervose normali e cellule linfatiche; ma la distinzione di queste cellule dai nuclei che io descrivo è facilissima e non può lasciare alcun dubbio.

Confrontando la Fig. 2 con la Fig. 4 delle Tavole 5 e 6 si osserva che le masse laterali grigie del midollo hanno diminuito notevol-

mente in altezza e ciò probabilmente per i fenomeni di regressione descritti.

Di questi fenomeni si può dare una spiegazione assai semplice, che si connette al fatto della sede quasi esclusiva delle mitosi nella parte dorsale del midollo. Questa porzione, come quella destinata alla moltiplicazione degli elementi cellulari, si mostra meno progredita in sviluppo e conserva un carattere epitelioide per la presenza di numerosi spongioblasti ben caratterizzati dall'aspetto diverso del loro nucleo. Quando la moltiplicazione è per cessare, e le due masse laterali del midollo si addossano insieme, è naturale che la porzione dorsale perdendo il suo ufficio scompaia; e mentre le cellule nervose giovanili, che qui potevano trovarsi, emigrano in basso, gli spongioblasti, invece, degenerino; quindi i nuclei in via di atrofizzarsi apparterrebbero a spongioblasti.

Fatti in tutto corrispondenti a questi da me descritti, ha riscontrato lo Schaper nel cervelletto dei pesci ossei.

Anche qui la moltiplicazione si localizza in alcune regioni conservanti carattere epitelioidale. Una di queste regioni è la piastra cellulare interposta fra le due metà laterali del cervelletto. In questa piastra si trovano numerosi spongioblasti e nella parte più profonda cellule germinali, i cui prodotti contribuiscono alla formazione dello strato granulare superficiale del cervelletto. Al completarsi dello sviluppo le due metà laterali del cervelletto si addossano insieme, e gli spongioblasti della piastra intermedia degenerano nel modo preciso che ho descritto per il midollo di *Bufo*.

Degenerazione della zona marginale. — I fenomeni di regressione or ora notati, vanno totalmente distinti da altri fenomeni di degenerazione che si iniziano contemporaneamente e che interessano invece le cellule di Rohon e quegli elementi differenziati che ho indicato col nome di cellule marginali. Questi elementi cominciano a degenerare, quando la massa di cellule giovani interposta fra esse ed il canale centrale entra in differenziamento; la degenerazione si compie in maniera diversa da quella osservata negli spongioblasti dorsali; abbiamo anche qui una diminuzione di volume, ma contemporaneamente le granulazioni pigmentarie del plasma si fanno più grosse, invadono anche il nucleo, finchè la cellula è ridotta ad una massa informe di pigmento.

Tale maniera di regressione si ha pure nelle cellule nervose della porzione caudale; solo che qui si effettua alquanto più tardi.

In uno stadio di 25 mm. di lunghezza (*Fig. C* e Fig. 2 [Tav. 5]), troviamo in piena degenerazione le cellule di Rohon; la zona marginale propriamente detta viene spezzata in due dall'avanzarsi della formazione del corno anteriore.

Gli elementi posti dorsalmente degenerano tosto, talchè negli stadi successivi non se ne rinviene più traccia; dobbiamo quindi dire che quel rimescolamento che conduce alla scomparsa degli spongioblasti dorsali, mena anche alla disparizione della parte superiore della zona marginale.

Le cellule marginali ventrali degenerano invece più lentamente e si può seguire molto bene la loro graduale scomparsa, sopratutto per quel che riguarda i grossi elementi motori marginali.

Mi riporto per questi fatti alle *Fig. D*, *E* ed *F* che rappresentano la regione ventrale del midollo in tre stadi successivi, la 1.ª di un girino di 25 mm.; la 2.ª di un'altro di mm. 35 immediatamente prima della metamorfosi; la 3.ª rappresenta il corno anteriore appena compiuta la metamorfosi; tutte e tre sono disegnate collo stesso ingrandimento. Nella *Fig. D* troviamo alla base del corno anteriore quattro grossi elementi marginali motori, oltre ad altri elementi piccoli; sono ricchi di pigmento ed il metodo del Nissl mette in evidenza delle zone irregolari di sostanza cromatofila. I loro nuclei hanno un diametro di 15 μ.

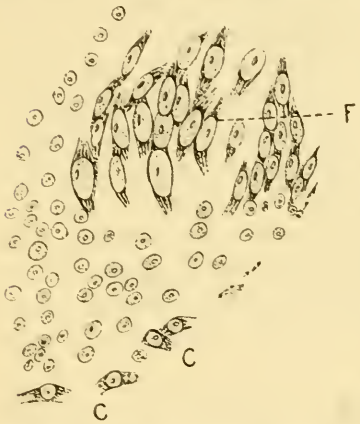


Fig. E. — Corno anteriore in un girino di *Bufo* provvisto di 4 zampe e coda: C.-neuroni motori marginali, F.-gruppo delle cellule motrici definitive.

Nella *Fig. E* troviamo ancora questi elementi ma con pigmento più denso e nucleo rimpicciolito dal diametro di 8 μ.; probabilmente a questo stadio tali elementi non sono più funzionanti. Le cellule piccole marginali ventrali, segnate nella figura precedente, sono ora scomparse.

Nella *Fig. F* che rappresenta il corno anteriore appena compiuta la metamorfosi, non vi sono più affatto cellule marginali; alla parte ventrale si osservano però delle masse di pigmento che segnano la posizione dei neuroni motori marginali visti negli stadi precedenti.

Così al termine della metamorfosi, quando già è scomparsa la coda, si è perduta ogni traccia di quegli elementi marginali che pure, nel girino appena schiuso, costituivano gli unici elementi funzionanti.

Modificazioni durante la metamorfosi. — Durante la metamorfosi il midollo del girino di *Bufo*, subisce delle modificazioni notevoli. Il differenziamento istologico si intensifica in ogni punto, cosicchè il midollo acquista in questo stadio la sua forma definitiva; le cellule hanno raggiunto il loro numero completo e si allontanano fra di loro tanto in senso trasversale, che longitudinale, così il numero che di esse incontriamo in una sezione è diminuito. Interessanti sono i cambiamenti di volume dei nuclei; negli stadi precedenti i nuclei; erano andati sempre aumentando di volume, talchè poco prima della metamorfosi quelli delle cellule piccole misurano da 9 a 10. μ e quelli delle cellule motrici hanno un diametro trasverso di 14 μ. ed un diametro longitudinale di 20 μ.; notevole pure a questo stadio è l' uniformità di volume delle diverse categorie di nuclei. Appena compiuta la metamorfosi si trova che tutti i nuclei hanno grandemente diminuito di volume; i nuclei delle cellule funicolari sono diventati di 4 a 5 μ. quelli delle cellule motrici non misurano più che da 7 a 9. μ di diametro trasverso ed 11. a 13. μ. di diametro longitudinale; si ha quindi una diminuzione di circa la metà. Nell' adulto tornano di nuovo ad aumentare, ma irregolarmente, cosicchè mentre alcuni nuclei assumono un diametro anche superiore a quello posseduto prima della metamorfosi, altri rimangono invece nelle dimensioni cui sono stati portati durante la metamorfosi stessa.

Fig. F. — Corno anteriore in un *Bufo* appena compiuta la metamorfosi: C.-tracce dei neuroni motori marginali. F.-gruppo delle cellule motrici definitive.

Assai notevoli sono pure le modificazioni che, in particolare, subisce nel periodo della metamorfosi il gruppo dei neuroni motori. Richiamo ancora una volta l'attenzione sulle *Figure D. E. F.*

Nella *Figura D*, vediamo i neuroni motori in via di sviluppo rappresentati pressochè dal solo nucleo, il protoplasma appare appena ai due poli della cellula e non vi è ancor traccia di sostanza cromatofila. Nella *Fig. E*, cioè immediatamente prima della metamorfosi, le cellule motrici hanno aumentato assai di volume, il protoplasma è ben evidente benchè il nucleo sia ancor sproporzionato rispetto ad esse, caratteristica è l'apparizione delle zolle cromatofile sotto forma di masse allungate, a contatto per un estremo col nucleo ed acuminate all'estremo opposto.

Dopo la metamorfosi, il plasma degli elementi motori è aumentato rispetto al nucleo, e le strie di sostanza cromatofila sembrano spezzarsi in tante piccole masse più o meno allungate; il neurone motore ha raggiunto allora la sua struttura definitiva (*Fig. F*).

Risulta da quanto ho descritto che la sostanza cromatofila protoplasmatica appare nelle cellule motrici solo poco prima della metamorfosi, e poichè l'apparizione di tale sostanza è collegata, secondo la maggior parte degli autori, allo stato di attività della cellula nervosa, così si dovrebbe concludere che solo verso questo periodo tali elementi entrino in funzione. Ciò è in armonia con l'esistenza delle cellule marginali, il cui gruppo ventrale degenera nello stesso tempo che il gruppo delle cellule motrici definitive acquista le zolle cromatofile.

Conclusioni

1. Il differenziamento istologico del midollo di *Bufo* si compie in due periodi distinti: *a.* nello stadio embrionale, e questo conduce alla formazione delle cellule di Rohon e della zona marginale; *b.* durante lo sviluppo larvale, e questo dà origine ai gruppi cellulari del midollo dell'adulto.

2. La moltiplicazione degli elementi del midollo raggiunge il massimo di intensità nei primi stadi larvali e si compie a preferenza nella regione dorsale.

3. Le cellule di Rohon sono di natura radicolare sensitiva.

4. Gli elementi della zona marginale costituiscono un semplicissimo, ma completo apparato nervoso, composto di cellule motrici e cellule sensitive funicolari; inoltre sono gli unici elementi differenziati e quindi funzionanti nelle prime epoche larvali.

5. La zona marginale rappresenta la continuazione degli elementi del midollo spinale della coda.

6. I neuroni midollari dell'adulto si sviluppano indipendentemente dagli elementi marginali ed a spese della massa di neuroblasti interposta fra il canale centrale e la zona marginale stessa.

7. Il corno anteriore è il primo a differenziarsi e le cellule motrici appaiono contemporaneamente ed in modo caratteristico, in forma di un nucleo compatto di cellule allungate.

8. Durante la metamorfosi i nuclei di tutte le cellule midollari si rimpiccioliscono notevolmente, e le cellule motrici del corno anteriore acquistano la sostanza cromatofila.

Sviluppo del midollo spinale negli urodeli (*Molge cristata*)

Le leggi che regolano lo sviluppo del midollo spinale negli anuri sono della massima importanza, ed io dovevo quindi verificare se fatti corrispondenti si abbiano pure negli urodeli. Qui il compito mio era facilitato, avendo già il Burckhardt fatto ricerche sullo sviluppo del midollo spinale di tritone dalle quali si può dedurre con sicurezza che una differenza enorme esiste fra lo sviluppo del midollo spinale degli anuri e quello degli urodeli. Tuttavia e perchè il Burckhardt poco si trattiene sulle modificazioni che il midollo subisce nello sviluppo larvale e sopratutto perchè completando i fatti da lui riportati, intravidi la possibilità di trovare il significato degli elementi marginali, da me descritti nel midollo larvale di *Bufo*; così fui indotto a riprendere lo studio del midollo di urodeli. Mi sono servito per questa parte della mia ricerca, di embrioni e larve di tritone (*Molge cristata*), la tecnica fu la stessa usata per le larve di *Bufo* ed i metodi preferiti furono quelli del Nissl e le colorazioni con soluzione debolissima di fuchsina.

Non insisterò molto sulle fasi embrionali, avendone molto parlato il Burckhardt.

Il midollo formato dapprima di soli elementi epiteliali (epitelio primitivo di His) comincia ben presto a coprirsi di neuroblasti, i quali subiscono un triplice differenziamento. Nella regione mediana dorsale si evolvono a formare delle grosse cellule, che sono precisamente le cellule di Ronon o grandi cellule dorsali, già notate nel midollo del tritone dal Burckhardt e dallo Studnicka. Nella regione centrale e laterale si differenziano i neuroni funicolari o sensitivi centrali; nella parte latero-ventrale i neuroni motori.

Il midollo del tritone inizia quindi il suo sviluppo in maniera identica a quello del rospo.

Tale differenziamento si mostra assai bene caratterizzato in una larva appena schiusa; osserviamo infatti la figura *G* che rappresenta una sezione di midollo di tritone di 8 mm. di lunghezza. In alto troviamo una grossa cellula dorsale, disposta nella linea mediana con prolungamento diretto verso le radici posteriori; alla parte laterale ventrale si trovano due o tre cellule motrici di forma fusata e disposte tangenzialmente alla sostanza grigia; il loro nucleo ovale ha il diametro maggiore fra 14 e 15 μ.

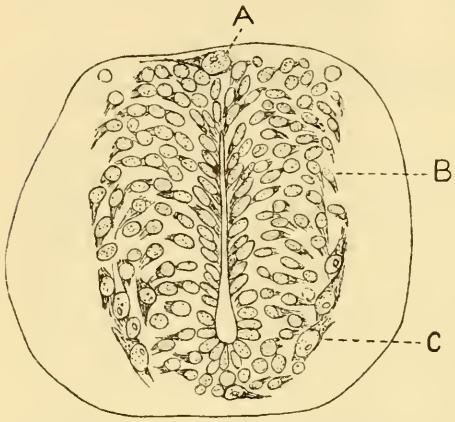


Fig. G. — Sezione di midollo di larva di *Triton cristatus* di 8 mm.: A.-cellule di Ronox, B.-Cellule funicolari, C.-cellule motrici.

Delle altre cellule, quelle poste ventralmente presentano un nucleo più grande (7 a 9 μ.) e più chiaro di quelle poste dorsalmente; quest' ultime sono inoltre più fittamente stipate le une presso le altre.

In complesso però, l'aspetto che presenta il midollo di tritone a questo stadio, non è punto diverso da quello dello stadio corrispondente del midollo di rospo, nessuno degli elementi dell'uno manca all'altro, ognuno può accertarsi di questo confrontando le *Fig. A* e Fig. 1 (Tav. 5) con la Fig. *G*.

Procedendo nello studio dell'ontogenesi del midollo di tritone troviamo subito differenze notevolissime.

Mentre nel midollo di *Bufo* gli elementi marginali, prima a differenziarsi, si arrestano a quel grado di sviluppo che avevano al momento della schiusa, nel tritone invece, gli elementi già differenziati nel girino di 8 mm. e corrispondenti a quelli marginali di *Bufo*, seguitano a modificarsi per forma e grandezza per costituire i gruppi cellulari dell'adulto. È pure caratteristico che la chiusura parziale del canale centrale, che negli anuri avviene immediatamente prima della metamorfosi, nel tritone si verifichi invece poco dopo la schiusa.

L'evoluzione ulteriore degli elementi del midollo di tritone, si compie in maniera regolare e graduale: nessun rimescolamento, nes-

suna sostituzione; niente fenomeni di degenerazione o comparsa improvvisa di nuovi gruppi cellulari. Gli elementi del girino appena schiuso corrispondono perfettamente a quelli dell'adulto.

Un aumento in numero degli elementi del midollo durante lo sviluppo larvale è certamente innegabile; ben è vero che confrontando una sezione di girino di 8 mm. (*Fig. G*) con una del midollo adulto (*Fig. I*) si trova maggior numero di cellule nella prima che

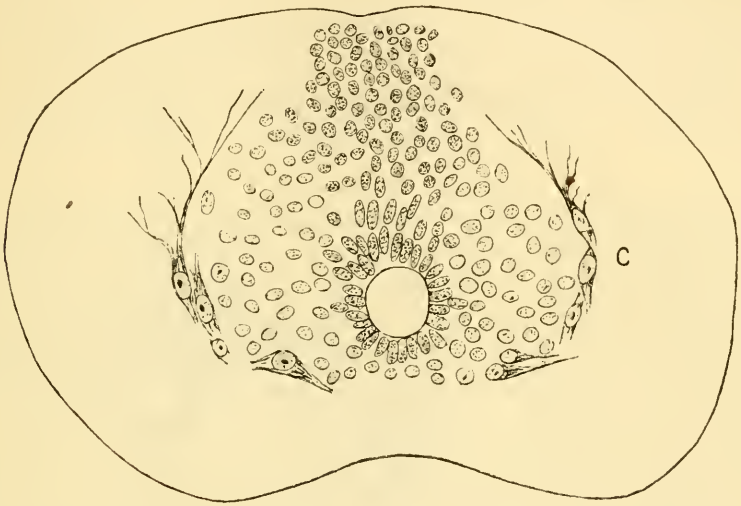


Fig. H. — Sezione di midollo in larva di *Triton cristatus* di 40 mm.: C.-cellule motrici.

non nella seconda; ma va tenuto conto del diradarsi di queste cellule per effetto dell'allungamento del midollo.

Sezioni fatte in larve successive a quella di 8 mm. mostrano che realmente avviene un aumento numerico; la moltiplicazione sembra essere localizzata nella regione dorsale, infatti le poche mitosi osservate negli stati larvali erano tutte in questa parte, inoltre in ogni stadio larvale si osserva dorsalmente al canale ependimale una massa considerevole di cellule indifferenziate; fatto tanto più notevole, in quantochè nell'adulto il corno posteriore del midollo. è pochissimo sviluppato. Anche qui dunque dobbiamo concludere che avviene una emigrazione di elementi dalla parte dorsale alla ventrale.

Presento come prova di questi fatti una sezione di midollo di tritone di 40 mm. che rappresenta uno stadio intermedio fra

l'adulto ed il primo descritto (*Fig. H*). La figura mostra assai bene il forte gruppo di elementi indifferenziati posti nella parte dorsale; mostra pure il grande sviluppo del corno anteriore. Il numero delle cellule motrici è presso a poco lo stesso osservato nello stadio precedente, la loro posizione è pure la stessa, cioè periferica e tangenziale alla sostanza grigia. Il loro volume è però aumentato assai (16 a 21 μ.), il loro corpo protoplasmatico si è reso più evi-

Fig. I. — Sezione di midollo *Triton cristatus*: adulto; C.-Cellule motrici.

dente, ha perduto le granulazioni di pigmento, e circonda per una buona parte la sostanza grigia, irraggiando nella sostanza bianca numerosi dendriti.

Anche i nuclei delle cellule piccole hanno aumentato di volume (9 a 14 μ).

Le variazioni fra questo stadio e l'adulto sono insignificanti, esse si riducono ad un più completo differenziamento degli elementi giovani del midollo, e diradamento consecutivo delle sue cellule. Il corno anteriore si estende lateralmente ed in basso (*Fig. I*) ed i neuroni motori permangono sempre alla sua estremità.

Concludendo quindi, lo sviluppo del midollo di tritone ci insegna che: 1.-Nessun dualismo esiste fra il differenziamento nel periodo embrionale e quello del periodo larvale; questo è la continuazione diretta dell'altro; gli elementi già fisiologicamente differenziati nella larva appena schiusa, sono l'abbozzo di quelli che troveremo nel midollo dell'adulto. 2.-L'aumento in numero nel periodo larvale si compie regolarmente per aggiunta di nuovi elementi a quelli già formati.

Comparazione. Significato degli elementi marginali degli anuri

Ho già fatto notare le grandi differenze che corrono fra lo sviluppo del midollo spinale degli anuri e quello degli urodeli. Mentre in questi lo sviluppo è graduale e la forma dell'adulto è già abbozzata nel periodo embrionale, negli anuri, invece il midollo dell'adulto non corrisponde punto e quello che già si era iniziato nell'embrione. Il differenziamento incominciato prima della schiusa, si sospende appena questa è avvenuta, le cellule nervose già accennatesi, rimangono tali e quali negli stadi ulteriori a costituire una zona marginale di elementi. Nello stesso tempo una specie di ringiovanimento ha luogo nel midollo; un' attiva moltiplicazione delle cellule germinali produce una massa di neuroblasti interposti fra le cellule marginali ed il canale centrale; più tardi vediamo questa massa muoversi, differenziarsi, come se si trattasse dello sviluppo di un embrione, e, fatto secondo me veramente notevole, distinguersi da questa massa un forte gruppo di cellule, che è quello che dovrà costituire i neuroni motori dell'adulto.

Questi fatti meritano di essere ben discussi ed interpretati; e noi ci domandiamo subito; quale è la funzione ed il significato degli elementi marginali degli anuri?

È innegabile che questi elementi abbiano un grande valore fisiologico: esiste un periodo dello sviluppo larvale, dalla schiusa fino ad una lunghezza da 20 a 25 mm. in cui le uniche cellule differenziate nel midollo sono quelle marginali; solo più tardi appaiono i gruppi cellulari dell' adulto ed allora comincia l'involuzione della zona marginale. Poichè la larva si muove fin dai primi stadi, così si deve concludere che la zona marginale è de-

destinata a funzionare provvisoriamente, mentre dietro di essa si elaborano nuovi gruppi di elementi. La zona marginale ha quindi il carattere di una formazione larvale provvisoria.

Però possiamo chiederci, ha essa inoltre un valore filogenetico? rappresenta cioè una formazione rudimentale? Io credo di poterlo affermare sicuramente; ricordo, per evitare confusione, che esistono già nel midollo larvale degli anuri formazioni rudimentali da altri dimostrate, e sono queste le cellule di Rohon o grosse cellule dorsali, che si trovano pure negli urodeli e nei pesci, costituendo il « transient nervous apparatus » del Beard; rappresentano probabilmente un ricordo di disposizioni normali nell' anfiosso e nei ciclostomi.

Gli elementi marginali rappresenterebbero pure, secondo me, un apparecchio rudimentale, ma assai più recente: ed il loro significato dovrebbe trovarsi nelle disposizioni strutturali del midollo degli urodeli.

Differenze grandissime esistono fra il midollo adulto degli anuri e quello degli urodeli, come i recenti lavori istologici hanno dimostrato: e non solo per ricchezza di elementi, ma anche per le intime connessioni strutturali. Io ho potuto dimostrare che divergenze notevoli esistono anche per quel che riguarda lo sviluppo.

Le prime fasi dello sviluppo del midollo sono, è vero, identiche tanto negli anuri che negli urodeli, cosicchè il midollo nella larva appena schiusa ha la stessa struttura negli uni e negli altri; però mentre negli urodeli, nelle fasi successive, non si verifica altro che graduale aumento ed evoluzione degli elementi già accennati; negli anuri invece, gruppi cellulari ben distinti e caratterizzati vengono ad aggiungersi a quelli preesistenti; questi nuovi gruppi sono quelli che solamente persisteranno nell' adulto.

Vi è quindi corrispondenza perfetta fra gli elementi marginali degli Anuri ed i primi elementi che si accennano nel midollo degli urodeli; sorge invece il dubbio se i gruppi cellulari definitivi degli anuri siano o no rappresentati negli urodeli. Io sono però pienamente persuaso che qui non si tratti di formazioni nuove; i gruppi di cellule definitive, che nello sviluppo del midollo degli anuri si aggiungono o, per dir meglio, si sostituiscono agli elementi marginali, si debbono omologare a quelle cellule del midollo degli urodeli che vanno formandosi durante la vita larvale. La dif-

ferenza vera consisterebbe in ciò, che negli anuri gli elementi del midollo che si aggiungono nel periodo larvale sono di gran lunga più importanti e numerosi di quelli già evoluti fin dalla schiusa, e sono da questi nettamente distinti.

Vi sono invero dei fatti dell'anatomia e dello sviluppo comparato degli anfibi, che confermano ed illustrano la mia interpretazione.

Negli urodeli esiste la coda e con essa una potente massa di muscoli laterali; i membri invece sono assai deboli; negli anuri si ha il contrario; mancanza di coda, pochissima muscolatura laterale ed arti assai robusti. Quindi gli elementi nervosi del midollo, sopratutto i motori, sono in relazione negli uni con organi che mancano o sono poco sviluppati negli altri. Guardiamo ora lo sviluppo; nelle larve appena schiuse, tanto degli anuri che degli urodeli esistono egualmente coda e muscoli laterali; mancano invece i membri. Comprendiamo quindi come nelle prime fasi larvali vi sia perfetta identità nel midollo fra anuri ed urodeli; gli elementi nervosi già allora differenziati sono in relazione con parti identiche ed ugualmente sviluppate. Le cellule già differenziate negli anuri sono quelle marginali che ho dimostrato essere in continuità con quelle della porzione caudale del midollo.

Negli stadi larvali ulteriori, appaiono i membri, che solo però negli anuri raggiungono un forte sviluppo; la coda, e quindi i muscoli in relazione con essa si atrofizzano in questi, durante la metamorfosi, mentre seguitano a svilupparsi negli urodeli. Questi fatti spiegano come durante lo sviluppo larvale degli urodeli non si abbia che un debole aumento di elementi cellulari, giacchè le parti nuove acquistate non diventano molto potenti; comprendiamo inoltre il comparire negli anuri del numeroso gruppo degli elementi motori, coll'accennarsi dei membri, e la degenerazione delle cellule marginali in relazione con le sorti della coda e della sua muscolatura, destinate ad atrofizzarsi.

Quindi il dualismo costituitosi nello sviluppo del midollo degli anuri, fra elementi che si formano nel periodo embrionale e quelli che sorgono durante la vita larvale è in piena armonia con gli altri fatti dello sviluppo.

Certamente, poichè elementi marginali transitori si osservano lungo tutto il midollo, così dovrebbe avverarsi che colla coda scom-

paiano anche altri organi, muscoli specialmente, lungo il resto del corpo: ora questo, per quanto mi consti, non fu ancora dimostrato

Ad ogni modo credo di poter riassumere le mie idee nelle seguenti

Conclusioni

1.-Gli elementi marginali degli anuri corrispondono ai primi elementi che si differenziano nel midollo degli urodeli.

2.-I gruppi cellulari che negli anuri sorgono durante il periodo larvale, corrispondono negli urodeli alle cellule nuove, che si aggiungono dopo la schiusa.

3.-Il midollo adulto degli anuri non corrisponde a tutto quanto quello di urodeli; gli elementi che negli urodeli sono in relazione con la coda e la sua muscolatura (muscolatura laterale) mancano negli anuri, essi sono già scomparsi durante e prima della metamorfosi; gli elementi nervosi in relazione direttamente o indirettamente coi membri, hanno raggiunto negli anuri un più grande sviluppo e differenziamento.

Laboratorio zoologico della R. Università di Bologna, aprile 1904.

Bibliografia

1895. Athias. M. — 1. Cellules nerveuses en développement dans la moelle épinière du têtard de la grenouille: *Jour. Anat. Phys. Paris. 31. Ann. pag. 610.*

1897. — — 2. Structure histologique de la moelle épinière du têtard de la grenouille: *Bibliogr. Anatom. Paris. 5. Ann. pag. 58.*

1892. Beard. J. — 1. The transient ganglion cells and their nerves in *Raja batis*: *Anat. Anz. 7. Jahrg. pag. 191.*

1896. — — 2. The history of a transient nervous apparatus in certain Ichthyopsida: *Z. Jahrb. Abth. Morph. 9. Bd. pag. 319. Taf. 22-29.*

1852. Bidder. F. H. Kupffer. C. — Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks: *Leipzig.*

1889. Burckhardt, K. R. — Histologische Untersuchungen am Rückenmark der Tritonen: *Arch. Mikr. Anat. 34. Bd. pag. 131. Taf. 7-8.*

1896. Edinger. S. — Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Thiere: *Leipzig. 5 Aufl. pag. 386. fig. 353.*

1888. Freud, S. — Ueber Spinalganglien und Rückenmark des Petromyzon: *Sitzungsb. Akad. Wien. 3 Abth. 98. Bd. pag. 81. Taf. 1-4.*

1896. Gehuchten. A. van 1. — Les cellules de Rohon dans la moelle épinière et la moelle allongée de la truite: *Bull. Acad. Sc. Belgique. Tome 30. pag. 495.*

1892. — — 2. Contribution a l'étude des cellules dorsales (Hinterzellen) de la moelle épinière des vertébrés inférieurs: *Bull. Acad. Sc. Belgique. Tome 34. pag. 24.*

1898. — — 3. La moelle épinière des larves des Batraciens: *Arch. Biolog. Tome 15. pag. 599. Pls. 29-30.*

1879. His. W. — 1. Ueber die Anfänge des peripherischen Nervensystems: *Arch. Anat. Phys. Anat. Abth. pag. 256. Taf. 12-18.*

1889. — — 2. Die Neuroblasten und deren Enstehung im embryonalen Mark: *Arch. Anat. Phys. Anat. Abth. pag. 249. Taf. 16-19.*

1894. Kölliker. A. — Handbuch der Gewebelehre des Menschen: *Leipzig. 1894. 2. Band.* (Nervensystem des Menschen und der Thiere).

1891. Lavdowsky. M. — Vom Aufbau des Rückenmarks: *Arch. Mikr. Anat. 38. Bd. pag. 264. Taf. 14-18.*

1887. Merk. L. — Mitosen im Centralnervensystem: *Denkschr. Akad. Wien. 53. Bd. pag. 79.*

1897-904. Ramon y Cajal. S. — Textura del sistema nervioso del Hombre y de los vertebrados: *Madrid, Libreria Nicolás Moya.*

1890. Ramon y Cajal, P. — Las fibras collaterales de la substancia blanca en la médula de las larvas de batracio: *Gaz. Sanitaria. Barcelona.*

1886. Rauber, A. — Die Kerntheilungsfiguren im Medullarrohr der Wirbelthiere: *Arch. Mikr. Anat. 26. Bd. pag. 621.*

1891. Retzius, G. — Zur Kenntniss des Centralnervensystems von *Amphioxus lanceolatus: Biol. Unters. 2. Bd. pag. 29-46, Taf. 11-14.*

1892. Sala, Cl. — Extructura de la medula espinal de los batracios: *Barcelona. 20 pagg. 7. figg.*

1894. Schaper, A. — Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirns der Teleostier: *Morph. Jahrb. 21. Bd. pag. 625-708, Taf. 18-21.*

1892. Sclavunos, G. — Beiträge zur feineren Anatomie des Rückenmarks der Amphibien: *Festschrift Kölliker, pag. 95-108, Taf. 7-8.*

1894. Stella, H. de. — Contribution à l'étude histologique du système nerveux chez la grenouille: *Ann. Soc. Méd. Gand, Tome 7, pag. 125.*

1875. Stieda, L. — Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl: *Zeit. Wiss. Z. pag. 285, Taf. 19.*

1895. Studnicka, K. — Ein Beitrag sur vergleichenden Histologie und Histogenese des Rückenmarks.: *Sitzungsb. Böhm. Ges. Wiss. Prag. pag. 13.*

Spiegazione delle tavole 5 e 6.

Tavola 5.

Fig. 1. — Sezione di midollo di girino di *Bufo* lungo 13 mm.; Fotogr. con Zeiss DD ed oculare di projezione.

» 2. — Sezione di midollo di girino di *Bufo* di 25 mm.: porzione lombare. Fotogr. con Zeiss CC ed oculare di projezione.

Tavola 6.

» 3. — Midollo di girino di *Bufo* di 30 mm.; estremità dorsale della sezione. Fotogr. con Zeiss DD ed oculare di projezione.

» 4. — Sezione di midollo di girino di *Bufo* di 35 mm.: Fotogr. con Koristka 4 ed oculare di projezione.

Ricevuto il 1 Maggio 1904. Finito di stampare il 24 Agosto 1904.

Le affinità del genere *Leptanilla* e i limiti delle Dorylinae

Nota

di

Carlo Emery

Con 9 incisioni

Nel descrivere 34 anni addietro, in uno dei miei primi lavori, [1] il nuovo genere *Leptanilla*, espressi l'opinione che dovesse essere riferito alle Dorylinae, benchè il peduncolo addominale dell'operaia fosse di due segmenti.

Mi confortava in quella opinione il fatto che, insieme con le operaie, il compianto Révelière, scopritore della minutissima formica, aveva trovato un esemplare molto più grande, dal torace più largo, ma privo di qualsiasi vestigio d'ali, e dall'addome relativamente lungo e voluminoso, con peduncolo fatto di un solo segmento. Mi parve di riconoscere una certa rassomiglianza di quell'insetto con la *Dichthadia glaberrima* descritta e figurata dal Gerstaecker, ma poichè esso era fortemente deformato per effetto del disseccamento, e ancora mutilato nelle antenne, rinunziai a farne più completa descrizione, limitandomi ad accennare i suoi caratteri più appariscenti.

Il Prof. Mayr di Vienna, mio maestro in mirmecologia, con cui ebbi allora una discussione epistolare in proposito, non accolse la mia opinione e ritenne trattarsi di una forma spettante al gruppo delle Myrmicinae; io esordiente mi adattai al parere del maestro.—Non erano provate allora le relazioni dei *Lubidus* con gli *Eciton* e degli *Aenictus* con le *Typhlatta*; i due generi fondati sui maschi venivano ravvicinati ai *Dorylus*, mentre le operaie si classificavano tra le Myrmicinae.— L'esemplare singolare rimase a giacere nella mia collezione, e solo recentemente, leggendo un articolo di Enderlein [2] in cui è descritto un processo per restituire alla loro forma naturale minuti insetti, guastati e resi irriconosci-

---

[1] Emery, C. Studi mirmecologici; *Bull. Soc. Ent. Ital. Vol. 2, pag. 196* 1870.

[2] Enderlein, G. Eine Methode kleine getrocknete Insekten für mikroskopische Untersuchungen vorzubereiten; *Zool. Anz. 27 Bd. Pag 179.* 1904.

bili per effetto del disseccamento, mi venne in mente di applicarlo allo studio della presunta femmina della *Leptanilla revelierei* Emery.

L'esperimento riuscì a meraviglia. L'insettolino, staccato dal cartoncino e tenuto per poco tempo nella soluzione di potassa caustica al 10 %, si rigonfiò poi nell'acqua: capo e torace ripigliarono la loro forma naturale, e anche l'addome, benchè ancora deforme, lo era molto meno di prima, e lasciava riconoscere la struttura della sua estremità apicale che descriverò più avanti.

L'esame di un insetto così minuto e delicato non è senza difficoltà: esso non sopporta il disseccamento, e perciò deve essere esaminato in un liquido sotto il microscopio; e la trasparenza estrema di molte parti, specialmente del tegumento dei segmenti addominali e dei margini di essi, ne ostacola la esatta delimitazione; e non è neppure agevole collocare l'insetto in quella posizione che si desidera per vederlo meglio e disegnarlo, tanto più che l'esemplare unico, di cui la perdita sarebbe stata irreparabile, doveva essere trattato con particolare riguardo.

Ecco in breve il risultato delle mie ricerche, illustrato più che dalla mia descrizione, dalle figure che l'accompagnano.

Il capo è quasi simile per la sua forma a quello delle operaie, senza nessun vestigio di occhi nè di ocelli. Delle antenne è conservato lo scapo, a sinistra ancora i tre primi articoli del flagello; il resto manca.

Il torace è depresso superiormente: il dorso è largo, e veduto di sopra apparisce ricoperto da due grandi scudi separati da una sutura trasversale: di quei due scudi, l'anteriore corrisponde al mesonoto: esso va allargandosi in dietro fino alla sutura, dove forma un piccolo lobo che ricopre la seconda stimma del torace: lo scudo posteriore corrisponde al metanoto unito all'epinoto. Le zampe sono robuste con speroni brevi e semplici; i tarsi hanno tra le unghie pulvilli bene sviluppati.

Il solo segmento peziolare costituisce propriamente il peduncolo addominale. Il segmento postpeziolare è convesso e più consistente dei segmenti seguenti, a tal segno che nell'esemplare disseccato aveva conservato la sua forma naturale: esso è congiunto al resto dello addome per tutta la sua superficie posteriore, senza esserne separato da uno strozzamento rilevante. I caratteri più notevoli dell'insetto sono offerti dalla estremità posteriore o apicale dell'addome: il pigidio forma una larga piastra troncata e leggermente incavata nel mezzo del suo margine posteriore. Sotto di esso trovasi una

Fig. 1 – Leptanilla revelierei **Emery** ♀ veduta di fianco: ingrand. 45:1

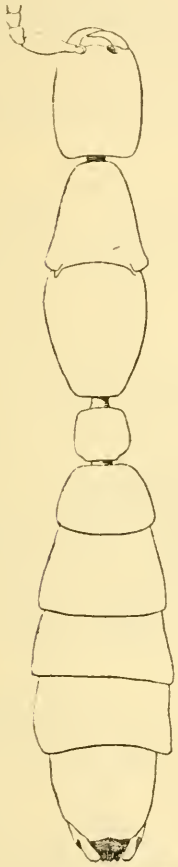


Fig. 2. — La stessa veduta del dorso.

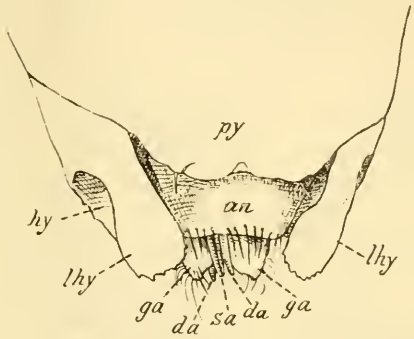


Fig. 3. Estremità dell' addome veduta dal dorso un poco obliquamente: non sono segnati tutti i peli, per rendere più semplice la figura. Ingrand. 150.

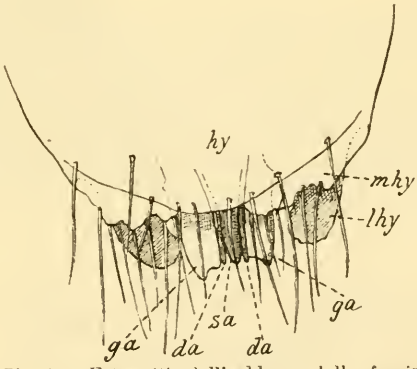


Fig. 4. — Estremità dell' addome dalla faccia ventrale. Segni comuni alle fig. 3 e 4 *an* segmento anale, *da* doccia dell'aculeo, *ga* guaine dell' aculeo, *sa* setole dell' aculeo, *py* pigidio, *hy* ipopigio, *lhy* lobo dell'ipopigio, *mhy* margine dell' ipopigio.

escavazione aperta (corrispondente alla cavità cloacale delle formiche tipiche) che lo separa dall' ipopigio ed in cui sporge come corpo conico il segmento anale. Sotto il segmento anale, sporge ancora maggiormente l'aculeo, costituito come di rito dai due pezzi della guaina, dalla doccia e dagli stiletti. Queste parti sono abbracciate dall' ipopigio, il quale ha in ciascun lato un lobo a forma di spatola, separato dalla porzione mediale dell'ipopigio stesso per mezzo di una profonda incisura. Veduto di sotto, l' ipopigio lascia scorgere una parte mediale, che chiamerò l' ipopigio propriamente detto, il quale si continua in dietro nelle parti laterali con un margine membranoso e crenulato; questo margine a sua volta si prolunga nei due lobi laterali descritti sopra.

Siffatta conformazione della estremità addominale rammenta, almeno nelle sue linee principali, quella che presentano le femmine di *Dorylus*. Però, anche tenuto conto della enorme differenza di statura per cui *Dorylus*, e *Leptanilla* differiscono tra loro, tutto il segmento è più solido in *Dorylus*, fatto di chitina grossa e cornea, e il margine posteriore si prolunga nelle due appendici che costituiscono la forca dell' ipopigio. I lobi laterali della *Leptanilla* esistono nella femmina di *D. nigricans* Ill. *helvolus* L. *furcatus* Gerst., ma vi sono in più altre creste e appendici, le quali impartiscono all' ipopigio nel suo insieme una struttura molto più complicata.

Se per la struttura dell'estremo posteriore dell' addome la femmina di *Leptanilla* rassomiglia a *Dorylus*, tanto nella femmina quanto nell' operaia la struttura del margine anteriore del capo è quella tipica delle Dorylinae, essendo il clipeo indistintamente li-

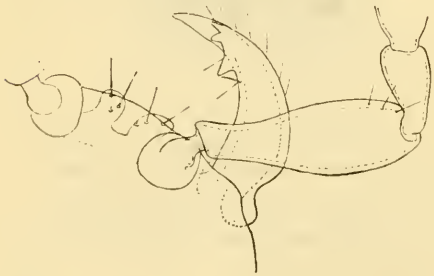


Fig. 5. — Leptanilla thergi: For. Clipeo, labbro, mandibole e base dell'antenna. Ingrand. 120:1.

Fig. 6. — Leptanilla thergi Labbro inferiore e mascella destra, dalla faccia ventrale. Ingrand. 280:1.

mitato e l' inserzione delle antenne estremamente ravvicinata al margine stesso del clipeo. Sotto il margine clipeale, apparisce il labbro piccolo e bilobo, come vedesi nella fig. 5, disegnata da un

preparato trasparente della *Leptanilla theryi* For. [1]. Per la disposizione del clipeo e del labbro, *Leptanilla* rassomiglia molto a *Aenictus*, ma le articolazioni delle antenne sono molto meno ravvicinate fra loro che negli altri generi di Dorylinae. Ho preparato le mascelle e il labbro inferiore di *L. theryi* (Fig. 6) e trovo in questo insetto le mascelle di struttura molto più semplice che nei *Dorylus*, *Eciton* e *Aenictus*: la lingua è biloba assai differente da quella degli altri generi; i palpi tanto mascellari quanto labiali sono di un articolo solo, mentre sono di due negli *Aenictus* (Fig. 7).

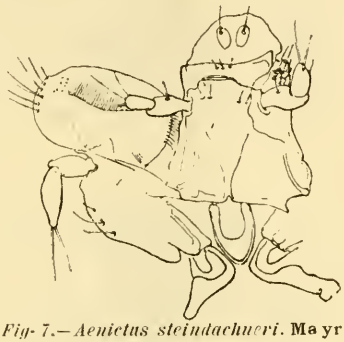


Fig. 7.—Aenictus steindachneri. Mayr. Labbro inferiore e mascella destra dalla faccia ventrale.

Forse la semplicità di struttura delle parti boccali e la riduzione estrema del numero degli articoli dei palpi sono in relazione con la dimensione minima dell'insetto; devo dire però che, avendo preparato le parti boccali di esemplari normali e pigmei dell'operaia di *Dorylus affinis* Shuck, non ho riscontrato differenze notevoli nè riduzione nel numero degli articoli dei palpi, mentre, come ho mostrato altrove, il numero di articoli delle antenne scema nelle forme pigmee di questo genere [2].

Dopo questi studii e confronti, diveniva particolarmente interessante istituire una esatta comparazione con la femmina di *Aenictus*. L'unico esemplare femmina del genere finora conosciuto (*Aenictus abeillei* E. André) si trovava nella collezione del sig. Ernesto André, presso il quale ne avevo fatto altra volta [3] uno

[1] L'esame dei preparati microscopici mostra che le mandibole della *L. theryi* sono armate di 3 denti (Forel ne segnala solo 2: Nouvelles espèces de fourmis: *Ann. Soc. ent. Belgique. Tome 47, pag.* 252. 1903.

[2] Emery, C. Studi sul polimorfismo e la metamorfosi nel genere *Dorylus*; Mem. Acc. Bologna (ser. 5), Vol. 9, pag. 415 e seg. 1901.

[3] Emery, C. Note sulle Doriline: *Bull. Soc. Ent. Ital., Vol. 33, pag. 43-47 1901* Devo correggere un errore in cui sono incorso nel lavoro citato: gli speroni non mancano alle zampe medie e posteriori di *Aenictus*: esistono tanto nella

studio accurato, per quanto fosse possibile senza staccarlo dal cartoncino sul quale era incollato. Non ero riuscito allora ad intendere bene la struttura della estremità dell'addome e a stabilire il significato delle parti che vi avevo osservate. Il sig. André ebbe a somma cortesia non solo di mandarmi il prezioso esemplare, ma di farmene dono, perchè io potessi più liberamente sottoporlo ad una indagine esauriente. L'insetto staccato dal cartoncino e rammollito venne disidratato e reso trasparente mediante l'essenza di legno di cedro ed esaminato in questo liquido. Il risultato fu il seguente:

Guardando l'insetto dal lato dorsale, si vede sporgere oltre il pigidio un prolungamento conico, trasparente, che appare composto di due articoli o segmenti, (Fig. 8). Un esame accurato mostra che

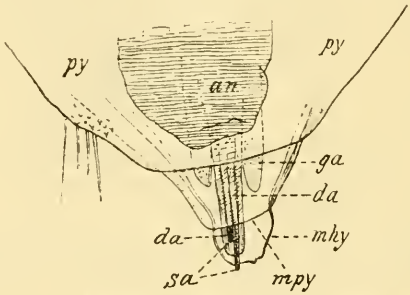


Fig. 8. — *Aenictus abeillei* **André**, ♀. Estremità dell'addome dalla faccia dorsale: *mpy* margine del pigidio; gli altri segni come a fig. 3 e 4. Ingrand. 75:1.

il primo di quei segmenti apparenti appartiene ancora al pigidio, e costituisce una duplicatura della sua membrana interna; lo designerò col nome di margine del pigidio (*mpy.*) Al di là del suo contorno apicale, sporge un processo cavo che è propriamente l'estremità dell'ipopigio o margine dell'ipopigio (*mhy*); dentro la sua cavità, si vede scoperta la estremità della doccia e delle setole dello aculeo, queste ultime di lunghezza ineguale (anomalia?) l'una di esse sporgente nel preparato un poco oltre la estremità dell'ipopigio. Valendomi della trasparenza acquistata dall'oggetto, ho potuto vedere attraverso il pigidio il segmento anale, e dietro di esso, l'aculeo con la sua guaina.

femmina quanto nell'operaia, ma semplici e minutissimi, difficili a vedersi senza microscopio.

Il medesimo oggetto veduto dalla faccia ventrale (Fig. 9) lascia riconoscere che l'ipopigio è costituito da una porzione mediana

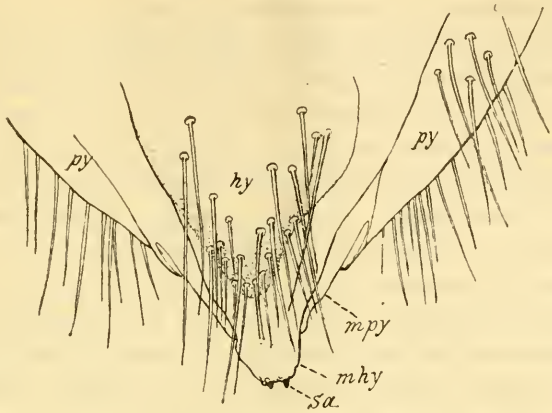


Fig. 9. – *Aenicus Abeillei* **André**. ♀. Estremità dell'addome dalla faccia ventrale. Segni come sopra.

più colorata e meno trasparente (*hy*) irta di peli numerosi, intorno alla quale si estende una zona sottile, pellucida, il margine dell'ipopigio (*mhy*) che si prolunga indietro a formare la punta estrema dell'addome descritta sopra.

Con questo si trova determinata la omologia delle parti che compongono l'estremità dell'addome nella *Leptanilla* e nell'*Aenictus*, nonchè la loro corrispondenza con quelle di *Dorylus*.

Nella femmina di *Eciton* (ho esaminato *E. schmitti* Emery), il pigido termina con margine membranaceo, oltre il quale si vede sporgere un poco l'estremità di due punte egualmente membranacee dell'ipopigio. Questo è profondamente inciso nel mezzo. Tra pigidio e ipopigio apresi come fessura trasversale l'orifizio cloacale, ma nè l'ano, nè l'aculeo sono visibili esternamente.

Per compiere la rassegna delle femmine più o meno dichthadiiformi, dirò che nella femmina di *Acanthostichus quadratus* Emery i margini del pigidio e dell'ipopigio sono entrambi integri e corrispondono esattamente l'uno all'altro, separati da semplice e sottile fessura. Il pigidio offre una forte impressione innanzi al suo margine, ma questo è solido, non membranoso. Se dunque, per l'aspetto generale, questa femmina richiama alla mente quelle delle vere Dorylinae, se ne allontana invece per la struttura della estremità dell'addome, la quale non differisce sostanzialmente da quella delle altre femmine del gruppo dei Cerapachyi. Ultimamente il Forel ha descritto una nuova specie di *Acanthostichus* (*A. texanus*) in cui la

femmina è piccola e non dichthadiiforme [1]: la grande statura e la struttura aberrante da me descritte sarebbero così carattere specifico dell'*A. quadratus* e non carattere generico.

Dopo questa rassegna critica delle femmine noverate finora come dichthadiiformi, credo potere stabilire come carattere comune delle femmine delle Dorylinae vere, nel senso di Forel, l'esistenza in esse di una camera cloacale più o meno aperta, per effetto di modificazioni particolari, e diverse nei singoli generi, del margine del pigidio e dell'ipopigio. A questo gruppo appartengono i generi *Dorylus*, *Aenictus*, *Leptanilla*, *Eciton*, *Cheliomyrmex*, e verosimilmente ancora *Aenictogiton* di cui è noto il solo maschio.

Leptanilla rassomiglia a *Dorylus* per la complicata struttura dell'estremo addominale nella femmina, a *Aenictus* per la forma del capo della femmina e pel peduncolo di due segmenti nell'operaia; se ne allontana per le antenne di 12 articoli, distanti tra loro alla base e per la forma delle mascelle e della lingua affatto speciali, con palpi uniarticolati.

Giunto a questo punto, non posso esimermi dal ripigliare la questione già ripetutamente dibattuta tra me e Forel circa i limiti delle sottofamiglie delle Dorylinae e Ponerinae [2]. Il gruppo dei generi affini a *Cerapachys* va riferito da me alle Dorylinae, da Forel alle Ponerinae. Da qual parte sia la ragione non spetta a me giudicare. Se si prende come carattere morfologico decisivo delle Dorylinae la struttura dell'estremo caudale della femmina, l'opinione di Forel deve essere accettata; a favore della mia tesi parlano invece la struttura dei genitali maschili e la forma delle larve, le quali sono subcilindriche nelle forme ascritte da me alle Dorylinae (*Dorylus*, *Eciton*, *Acanthostichus*), mentre quelle delle vere Ponerinae sono piriformi o claviformi, con l'addome fortemente rigonfiato, tanto in quelle che portano soltanto peli semplici, come le larve di *Stigmatomma*, e *Ectatomma*, alle quali aggiungerò quella ancora

---

[1]) Fourmis du musée de Bruxelles; *Ann. Soc. Ent. Belgique, Tome 48, pag. 168.* 1904.

[2]) Emery, C. Die Gattung *Dorylus* Fab. und die systematische Eintheilung der Formiciden. *Zool Jahrb. Syst. 8 Bd. pag. 760 e seg.* 1895.

Emery, C. Notes sur les sousfamilles des Dorylines et Ponérines; *Ann. Soc. ent. Belgique, Tome 45, pag. 32 e seg.* A propos de la classification des Formicides; *ibid. pag. 197, 198.* 1901.

Forel, A. A propos de la classification des Formicides; *Ann. Soc. Belgique, Tom. 45, pag. 136-141.* 1901.

inedita di *Mystrium*, quanto in quelle che sono fornite di tubercoli piligeri.

In una recente nota, il WHEELER [1]) ha pubblicato la figura della larva di *Cerapachys augustae* WHEEL., che egli considera come intermedia nei suoi caratteri tra quelle di *Eciton* e di *Stigmatomma*. A mio avviso, essa serba completamente il tipo dorilino per la sua forma sottile, quasi cilindrica, che contrasta vivamente con la forma tozza e panciuta delle larve di Ponerinae. La conoscenza di questa larva viene dunque in appoggio alla mia tesi. Restano ad esaminare i caratteri etologici enumerati dal WHEELER e sui quali questo autore fonda la sua adesione alle vedute di FOREL, per cui riferisce *Cerapachys* alle Ponerinae. Di quei caratteri, uno è positivo: l'apparenza d'incubazione delle uova per parte delle operaie: esso rammenta *Eciton*, e quindi appoggia l'affinità con le Dorylinae. Gli altri sono caratteri negativi o caratteri d' indifferenza così la scarsa popolazione della società, le abitudini sedentarie, i movimenti lenti; caratteri che ricordano le forme inferiori delle società delle Ponerinae, caratteri comuni a svariate società poco popolate di formiche, e ai quali io non vorrei attribuire tanta importanza. Prima di pronunziare un giudizio, sarebbe opportuno di conoscere qualcosa dei costumi di *Acanthostichus*, che certamente vive in società numerose.

Il WHEELER dice di essere d'accordo con me nel considerare i Cerapachyi come il tipo primitivo dei Formicidi. Tale non è, nè è stato mai il mio concetto. I Cerapachyi sono troppo specializzati nella loro struttura, come lo dimostrano la riduzione di numero degli articoli dei palpi e quella della segmentazione del torace delle operaie, per potere essere considerati quali forme primitive delle formiche.

Le forme più primitive che io conosca tra le formiche attualmente esistenti sono le *Myrmecia*: sono quelle che presentano la maggior somma di caratteri indifferenti, quali io penso siano dovuti esistere nel tronco primitivo o stipite della intera famiglia: numero tipico degli articoli dei palpi; antenne senza clava differenziata; segmenti del torace separati da suture distinte nella operaia; dimorfismo poco marcato delle forme femminili (femmine e operaie). Da forme affini alle *Myrmecia* deriva la serie delle Po-

[1]) WHEELER. W. M. Some notes on the habits of *Cerapachys augustae*; *Psyche*. *Vol. 10, pag. 205-209*. 1903.

nerinae. I Cerapachyi, tipo già molto differenziato, stanno a capo di un'altra serie fortemente divergente dal tronco, quella delle Dorylinae; serie dalla quale si stacca, come ramo specializzato, il gruppo delle Dorylinae a femmine dichthadiiformi o Dorylinae vere, nel senso di Forel.

Io mi trovo dunque condotto a mantenere in tutta la loro estensione le mie conclusioni di 1895 e 1901, per quanto concerne i limiti dei due gruppi o sottofamiglie delle Dorylinae e Ponerinae, e la loro filogenia.

Soggiungerò che, come le Dorylinae si possono partire naturalmente in un gruppo primitivo e relativamente indifferente (Cerapachyi, Acanthostichii, Cylindromyrmecii) e in un gruppo differenziato o superiore (Dorylii, Aenictii, Ecitii, *Leptanilla*), similmente lo studio delle larve delle Ponerinae e quello dei maschi fornisce le basi di una divisione, che a me sembra non meno naturale, di questa sottofamiglia in due gruppi principali: nell'uno di essi che considero come relativamente primitivo, le mandibole dei maschi sono trigone e robuste, e le larve, per quanto sono note, non hanno tubercoli piligeri; comprende le tribù dei Myrmecii, Amblyoponii Ectatommii, Proceratii e Platythyrei. Nell'altro gruppo, le mandibole dei maschi sono più o meno ridotte, e le larve sono tubercolate: comprende tutte le Ponerinae non riferibili al gruppo precedente.

Stabiliti questi quattro gruppi, che io considero come connessi fra loro a costituire due coppie corrispondenti alle due sottofamiglie, delle Dorylinae e Ponerinae, se si ammette che le due serie si avvicinano fra loro alla base, che deve partire dal tronco comune delle formiche primitive, sembrami che il contrasto tra le mie idee e quelle di Forel divenga meno assoluto. La divergenza delle nostre vedute sta nel diverso apprezzamento delle differenze che separano i Cerapachyi e affini dalle Ponerinae inferiori, e delle rassomiglianze che li uniscono alle Dorylinae sensu str. Si riduce dunque ad una questione puramente soggettiva di apprezzamento personale. Ad altri il giudizio. Intanto Wheeler si è pronunziato a favore di Forel. Mi permetta di appellarmi dalla sua sentenza, e non senza speranza che egli stesso si troverà indotto a riformarla.

Ricevuto il 20 Giugno 1904. Finito di stampare il 24 Agosto 1904.

Il genere *Lintonia* Montic.

Nota

di

Fr. Sav. Monticelli

Con la tavola 7.

Col nome di *Nitzschia papillosa* il Linton, nel 1898, ha descritto e figurato un piccolo trematode ectoparassita delle branchie (?) del *Gadus callarias* raccolto in più esemplari a Wood's Holl, Massachusetts nel 1885 e conservato nel Museo Nazionale degli Stati Uniti sotto il N.° 4874 [1]). Secondo l'A, questa specie differisce dalla *N. elegans* in « their very much smaller size. their papillose head, the absence of crenulate border on the posterior lucher. and the proportionately more elongated body ». Ma esaminando così la sua breve descrizione, come le figure, per uno studio che ho in corso da tempo sul genere *Nitzschia*, mi sorse subito il dubbio che nel parassita illustrato dal Linton, non potesse trattarsi di una specie di questo genere, oltrechè per l'ospite (Teleostei) assai differente da quello delle *Nitzschia* (Ganoidi), [2]) per tutte le sue caratteristiche, che mi lasciarono perfino pensare che *N. papillosa* non fosse nemmeno un tristomide.

Per decidere la questione, nell'interesse del mio studio. chiesi in esame al Linton un esemplare della sua n. sp. ed egli cortesemente mi ottenne quanto desideravo dal Museo Nazionale degli S. U; ciò che mi ha permesso di convincermi che il mio dubbio era giustamente fondato. Perchè, difatti, la *N. papillosa* non è una specie di questo genere, ma in essa, invece, come ho accennato recentemente [3]), deve riconoscersi il tipo di un nuovo genere. che ho proposto di chiamare *Lintonia*: il quale non appartiene ai Tri-

[1]). Linton. E. — Notes on trematode parasites of Fishes: *Proceed. U. S. Nat. Museum. Vol. 20. 1898, pag. 508-509. Plt. 40, fig. 1-6.*

[2]) Nella spiegazione della Tav. 40 a pag. 542, evidentemente per errore, è scritto: « *Nitzschia papillosa*. new species. from gills of *Accipenser sturio* ». Il tipo (2. esemplari) inviatomi dal M. Naz.le degli S. U. (N. 4874) portava le indicazioni conformi al testo.

[3]) Monticelli. Fr. Sav. — Note intorno ad alcune specie di *Heterocotylea. Boll. Soc. Nat. Nap. Vol. 18. 1904. pag. 65.*

stomidi, ma è un Monocotilide che trova il suo posto nella sottofamiglia degli *Anisocotylinae* [1].

Queste conclusioni dimostreranno pienamente la descrizione e le figure della *Lintonia papillosa*, che, consenziente il Linton, espongo nella presente nota; destinata appunto ad illustrare il n. g., meglio mettendo in luce la specie.

Secondo il Linton gli esemplari da lui studiati per l'assenza di uova mature erano evidentemente giovani (There are no mature and the specimens are evidently young). In uno degli esemplari esaminati ho trovato nell'utero un uovo completo con lungo filamento più volte ravvolto su sè stesso ed intorno all'uovo (Fig. 6 e 7): ciò prova che questo esemplare, come anche l'altro, per il complesso dello sviluppo degli organi, è adulto. Ed adulto e maturo penso che è anche quello disegnato dal Linton; perchè, senza dubbio, esso conteneva un uovo, sfuggito alla sua osservazione, il cui filamento polare egli ha interpetrato per « a very long filiform cirrus. » Certo gli esemplari da me esaminati per la massa enorme dei vitellogeni lasciavano con molta difficolta intravvedere la organizzazione interna; ma con paziente artifizio son pervenuto a vedere chiaro nell' utero un uovo, che ho disegnato con il suo relativo filamento: mentre nessuna traccia di un pene, come lo descrive e figura il Linton, ho potuto riconoscere; neppure nell' altro esemplare studiato, nel quale l'utero non conteneva uovo. Il che conferma la mia asserzione che il Linton ha interpetrato per pene il filamento dell' uovo, che, nell'esemplare da lui esaminato, non gli è riuscito di bene scorgere.

La *Lintonia papillosa* è un trematode molto piccolo dal corpo subcilindraceo all'aspetto, quasi fusiforme: largo nel suo terzo medio-anteriore, va gradatamente restringendosi posteriormente per dar attacco ad una piccola ventosa terminale che non sporge molto oltre i margini del corpo, inserita ventralmente: anteriormente il corpo si restringe alquanto buscamente e termina troncato, a margine riquadrato.

Non si scorgono macchie oculari anteriori.

La ventosa posteriore non molto spessa è trasparente e mostra, attraverso la pelle, evidentissimi i sistemi muscolari che ne formano

[1] Monticelli, Fr. Sav. — Per una nuova classificazione degli *Heterocotylea*: *Monit. Z. Ital.* (*Rend.to*, *Convegno Z. Rimini 1903*), *Anno 14. pag. 234.*

la massa: si attacca bruscamente al corpo che termina a cono tronco rotondato nel punto di sua inserzione senza restringersi per formare peduncolo. Ha forma di coppa o scodellina molto aperta e svasata, per quanto nel mezzo abbastanza concava, con margine integro: non ha uncini, nè pezzi chitinosi di sorta. Nel fondo di questa ventosa, nel mezzo, sboccano i dotti escretori di due masse glandolari che si trovano ai due lati nell'ultima porzione, ristretta, del corpo che dà attacco alla ventosa posteriore, e che si estendono alquanto innanzi fin sotto gli acini posteriori dei vitellogeni, lateralmente al fondo cieco del sacco intestinale. Queste masse sono formate ciascuna da numerose glandolette unicellulari piriformi, disposte a grappolo, i cui dotti escretori allungati, filiformi si raccolgono in fascio e decorrono dai due lati del corpo convergenti ad incontrarsi a V nel punto d'inserzione della ventosa che traversano per sboccare in questa, come si è detto (Fig. 3 e 5)

L'estremo anteriore del corpo ha contorno non regolare; si presenta alquanto incavato nel mezzo, rotondato agli estremi, con angoli smangiati e sfrangiati all'aspetto, simulando indistinte papille: che, per altro, quali vere papille, come pare le intenda il Linton (their papillose head), non si possono interpetrare. Verso gli angoli del margine anteriore del corpo, innanzi ed ai lati della bocca, si osservano due formazioni che, a prima giunta, si possono interpetrare per due mediocri ventose anteriori, come di fatti le ha indicate e figurate il Linton (pag. 542, fig. 3 bis), che le chiama « buccal sucker. » Ma esaminandole dappresso accuratamente, si vede che di ventose non danno che la immagine; perchè quanto sembra rappresentare la muscolatura radiale della ventosa, non è altro che l'insieme dei condotti escretori delle numerose glandole anteriori, le quali occupano i due lati del corpo intorno e lateralmente al faringe, formando due forti ammassi grappoliformi, di color scuro, pendenti ai lati del faringe. Sono queste glandole grandi e piriformi ed i loro dotti escretori, lunghi e filiformi a decorso tortuoso ed ondulato, si riuniscono, risalendo innanzi, in un fascio di filamenti, che, come bene si osserva esaminando l'animale dal dorso (Fig. 6), a forte ingrandimento, si irraggiano, dividendosi e sfioccandosi sul dorso, ai lati ed intorno i margini di due infossamenti, o fovee anteriori della cute. E sono, appunto, le formazioni innanzi dette, le quali per il caratteristico disporsi, ora descritto, dei dotti escretori delle glandole anteriori, simulano due ventose anteriori, specialmente se viste dalla faccia ventrale (Fig. 3, 4, 7). Le quali di fatto mancano, non potendosi interpetrare come

tali i due infossamenti, fovee glandolari in parola, che, da quanto ho visto, non presentano intrinseca struttura di ventose.

La bocca si apre immediatamente dietro le formazioni anteriori testè descritte come fovee glandolari e dà adito al faringe globoso, ovoidale, robusto, a forma di barile e relativamente molto grosso da occupare quasi metà larghezza della zona del corpo dov'esso è allogato. Al suo inizio dalla bocca presenta, come si vede nelle Figure 4, 6, 7, una speciale conformazione che mi dà a intendere la presenza di quella peculiare struttura a sfintere, per la presenza di apposito sistema muscolare, che si osserva nella parte anteriore del faringe di altri eterocotilei or più, or meno sviluppata, or del tutto rudimentale o nulla. Il cavo del faringe, evidentissimo per trasparenza, conduce nel sacco intestinale. A giudicare dalla fig. 6 del Linton (sezione frontale) questo dovrebbe esser bifido, ma molto largo nel tratto comune iniziale delle due braccia intestinali. Per quanto attentamente avessi osservato non ho potuto constatare questa disposizione del tubo digerente. Nella Fig. 3 si vede originarsi dal faringe un gran sacco, ripieno di contenuto bruno, compresso e spostato dalle masse dei vitellogeni, che fa ernia da tutte le parti; e lo s' intravvede ancora indistinto di tratto in tratto fra i grossi vitellogeni, specialmente dalla faccia dorsale; posteriormente si termina in un fondo cieco che sporge dalle masse vitelline e le sorpassa spingendosi fino a livello del margine anteriore della ventosa posteriore, decorrendo fra le due masse glandolari posteriori innanzi descritte. Quest'ultimo tratto dell'intestino si distingue facilmente pel suo colorito bruno dovuto al contenuto che vi è raccolto. Dai fatti osservati son condotto a concludere, interpetrandoli, così come mi è riuscito di constatarli, che, in *Lintonia*, l'intestino è un sacco unico, allogato dorsalmente, perchè spinto in dietro dagli organi (genitali), che occupano la faccia ventrale; deformato per la pressione subita dalle enormi masse di vitellogeni che invadono tutto il parenchima del corpo, e costretto, così, ad ernie, insinuantisi fra le dette masse, che sono più o meno appariscenti e grosse dove queste sono più rade. E la figura 6 del Linton io mi spiego facilmente, tenendo presente che la sezione è alquanto obliqua, dal modo come in esse si delineano le presunte braccia intestinali, le quali, poi, nella sua Fig. 5 (sezione trasversa) se bene questa interpetro, sono fuse insieme dorsalmente dietro l'ovario. Dal che desumo che l'aspetto disegnato nella Fig. 6 dal Linton, è dovuto al modo come la sezione frontale, obliqua, ha colpito il sacco intestinale unico, spinto dorsal-

mente dagli organi centrali e ricadente in due lembi laterali ai lati di questi fra le masse vitelline periferiche. Pongasi mente alla fig. 5 del LINTON per intendere questa spiegazione dell'immagine presentata dalla sua fig. 6 e rendersi conto che, come risulta da quanto ho osservato, l'intestino è un unico sacco, e non fatto da due ciechi come appare dalla detta figura 6, che, per altro, dal LINTON non è invalidata con alcun cenno di descrizione nel testo.

Le aperture genitali, la maschile e lo sbocco dell'utero, giacciono l'una accanto all'altra nella parte anteriore del corpo all'altezza dell'estremo posteriore del faringe e si trovano nel mezzo del corpo, appena spostate a sinistra della linea mediana (Fig. 6, 7). L'ovario ed il testicolo sono allogati nel mezzo della lunghezza totale del corpo e nella linea mediana.

L'ovario di poco spostato verso sinistra, obliquamente (Fig. 3, 7), è più piccolo del testicolo e situato innanzi a questo ed a questo addossato: anteriormente si restringe un poco a pera od a fiaschetta rivolgendosi indietro e si continua nell'ovidotto che si ripiega dorsalmente per poi risalire ed in seguito slargarsi a formare l'utero. Ma questo tratto del decorso dell'ovidotto non si può bene e distintamente scorgere negli esemplari esaminati, chè lo si intravvede appena fra una massa scura giacente innanzi all'ovario; la quale potrebbe, con ogni ragione, interpetrarsi come fatta dall'insieme delle glandole del guscio circondanti l'ootipo (Fig. 7).

L'utero, invece, si distingue bene ed è un sacco tubolare ripiegato ad ansa ad S che si restringe in un breve collo per sboccare allo esterno con apertura circolare (Fig. 7). Esso è molto dilatato anteriormente dalla presenza di un grosso uovo contenutovi, che dal suo polo anteriore presenta il lungo filamento, del quale innanzi ho fatto cenno, che ravvolgendosi intorno all'uovo, ricade ravvolto e circonvoluto, continuandosi filiforme, nel tratto posteriore, rimasto tubolare, dell'utero.

L'uovo è subsferico, subpiriforme con guscio sottile fornito di un solo prolungamento polare filiforme.

I vitellogeni sono delle grandi masse, più o meno sferiche, che occupano tutto il corpo, nascondendone, a primo esame, come ho detto, la interna organizzazione. Più che una descrizione del modo come essi sono disposti e distribuiti, del numero di essi e della loro mole, basterà a darne un'idea esatta e completa così la Fig. 3, come la Fig. 2; dalla quale si rileva ancora che i vitellogeni emergono tanto nella massa del corpo, che anche in un esemplare osservato

semplicemente in alcool, con piccolo ingrandimento, a luce diretta, essi appariscono evidenti di sotto la pelle come tante sfere, o globetti sporgenti. Nella Fig. 7 ho rappresentato quel tanto che dei vitellodotti e del modo col quale essi raggiungono l'ovidotto ho saputo riconoscere; ma non ho potuto convincermi se manchi realmente come si potrebbe giudicare dagli esemplari un vero ricettacolo vitellino.

Nulla posso dire circa la vagina, che dagli esemplari dei quali dispongo non mi è riuscito di riconoscere in *Lintonia*.

Il testicolo è ovoidale con l'asse maggiore normale a quello del corpo: dalla sua parte antero-dorsale si origina un deferente che, dapprima indistinto, nei preparati esaminati, a misura che risale innanzi, a destra dell'utero, questo costeggiando, appare più netto nel suo decorso e nella sua forma. Esso si continua in uno slargamento ripieno di sperma, a forma di fuso allungato, ricurvo a crescente rivolto contro l'utero, che circonda a destra seguendone il decorso, e si termina, restringendosi di molto, accanto lo sbocco dell'utero, nella apertura genitale maschile: questa appare, per altro, indistinta negli esemplari studiati. Lo slargamento dell'ultimo tratto del deferente si lascia facilmente interpetrare come un ricettacolo seminale maschile: esso sboccherebbe, per quanto si può osservare, direttamente all'esterno pel suo tratto terminale ristretto. Mancherebbe perciò un pene, con relativa tasca: ciò che il Linton ha interpetrato per « cirrus », come si è visto innanzi, non è altro che il filamento dell'uovo contenuto nell' utero.

Questa, nei suoi tratti generali, l'organizzazione della *Lintonia papillosa* Linton, come io l'ho desunta dall'esame dei tipi messi a mia disposizione, che ulteriori osservazioni potranno completare nei suoi particolari; ma essa fornisce già dati sufficienti per dimostrare, come ho affermato, che è così lontana da quella delle *Nitzchia*, come anche da ogni altro tristomide, e per giustificare la creazione del nuovo genere ed il posto a questo assegnato nel sistema degli Eterocotilei.

Dallo studio fatto della forma esterna e della organizzazione si possono così riassumere le caratteristiche del nuovo genere:

Lintonia Montic. [1904].

Corpo allungato, subcilindraceo, fusiforme

Ventosa posteriore discoidale, senza uncini o pezzi chitinosi.

Fovee glandolari anteriori simulanti ventose: masse glandolari anteriori sviluppatissime.

Bocca piccola, ventrale, anteriore.

Faringe grande, allungata, a barile.

Intestino sacciforme, grande e lungo.

Aperture genitali, maschile e femminile, sulla faccia ventrale, ravvicinate, nella linea mediana: vagina?.

Testicolo unico, nel mezzo del corpo.

Ovario innanzi al testicolo, nella linea mediana del corpo.

Vitellogeni sparsi per tutto il corpo ad acini molto grossi, rigonfii e fitti fra loro.

Uova subsferiche, subfusiformi, con un prolungamento unipolare.

Habitat: Sulla branchie dei Gadidi (America).

Lintonia papillosa Linton [1898].

Corpo subfusiforme, lanceolato; anteriormente subtroncato con margine sfrangiato, smangiato formante delle pseudopapille.

Ventosa posteriore a margini integri del diametro di poco maggiore delle larghezza del corpo nel tratto corrispondente alla sua inserzione. Nel fondo sboccano i condotti escretori delle glandole posteriori del corpo.

Fovee glandolari anteriori molto distinte: all'aspetto di ventose.

Occhi mancano.

Bocca ovale.

Intestino sacciforme che si prolunga fino nello estremo posteriore del corpo.

Aperture genitali: femminile con un brevissimo metraterm, maschile senza pene o cirro.

Testicolo mediocre, ovale, allungato Ovario piriforme più piccolo del testicolo. Vitellogeni che si spingono anteriormente fino al faringe e posteriormente si arrestano poco prima dell'altezza del margine anteriore della ventosa posteriore. Utero tubolare allungato ripiegato ad ansa sygmoide.

Uovo unico con lunghissimo prolungamento polare, contenuto nell'ultimo tratto dell'utero.

Lunghezza totale da mill. 0.98 — 1.90 [1].

Habitat: Sulle branchie (?) del *Gadus callarias*

Note — Raccolto a Wood's Holl Massachussetts, nel Decembre 1885.

I tipi si conservano nel Museo Nazionale degli Stati Uniti: la specie è ora pure rappresentata nella collezione elmintologica del R. Museo Zoologico dell'Università di Napoli.

Napoli, febbraio 1904.

---

[1] Misure date dal Linton.

Spiegazione della tavola 7.

Lettere comuni a tutte le figure.

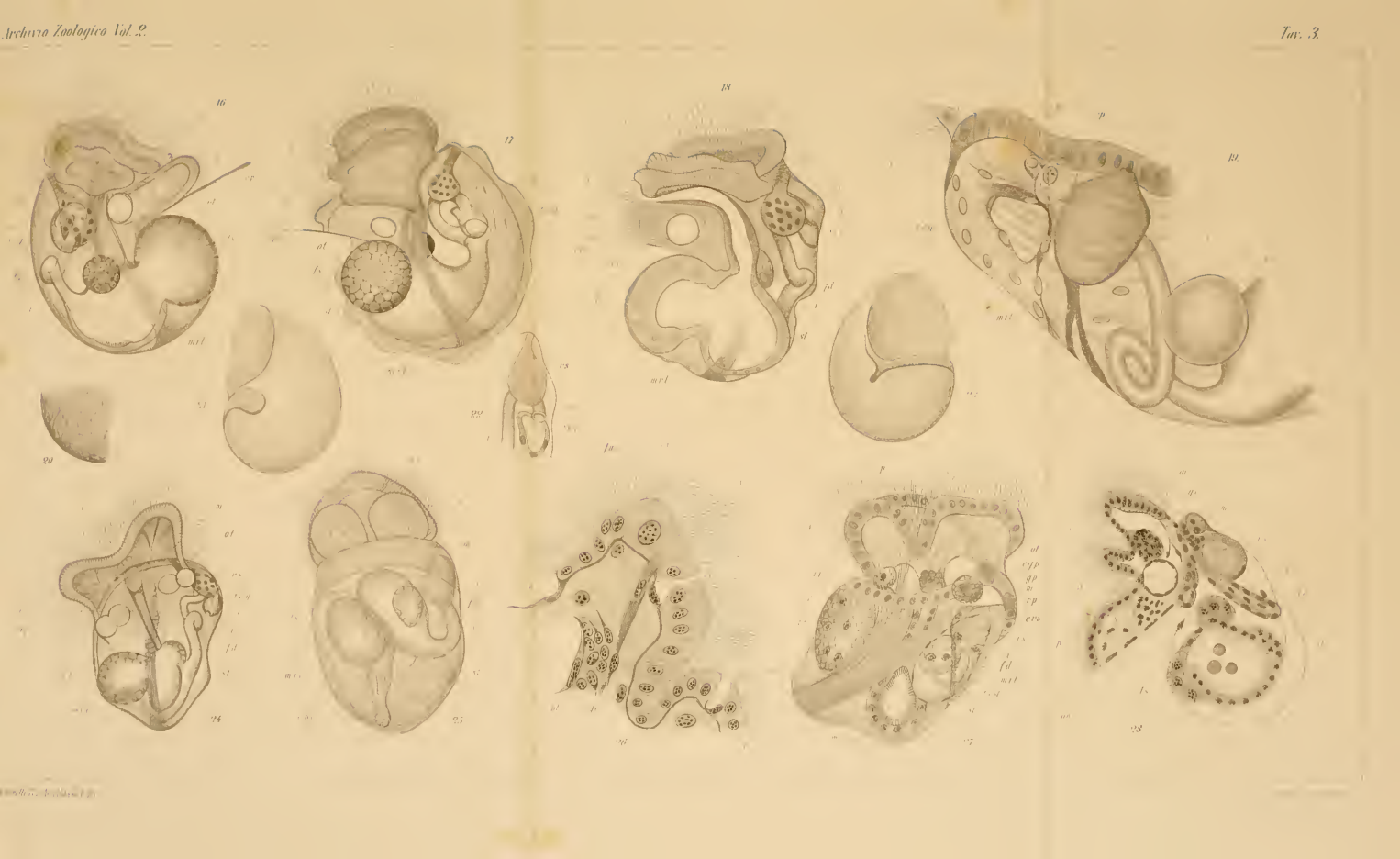
apf, apertura genitale (maschile e femminile).
b, bocca.
df, deferente.
f, faringe.
fgl, fovee glandolari.
gla, glandole anteriori.
glp, glandole posteriori.
i, intestino.
ov, ovario.
ovd, ovidotto — * ootipo e glandole del guscio (?).
rse, ricettacolo seminale maschile.
sgla, sbocchi delle glandole anteriori.
t, testicolo.
uo, uovo.
ut, utero.
vtl, vitellogeni.
vtdt, vitellodutti trasversali.

Fig. 1. — Figura d'insieme della *Lintonia papillosa* LINTON vista a luce diretta col binoculare ZEISS: *a* dal ventre, *b* dal dorso × 15.
» 2. — Figura d'insieme a luce riflessa: dal ventre. × 15.
» 3. — Aspetto generale della organizzazione; dal ventre. × 40.
» 4. — Estremità anteriore del corpo più ingrandita dal ventre. × 120.
» 5. — Parte posteriore del corpo alquanto ingrandita; dal ventre. × 70.
» 6. — Parte anteriore del corpo assai ingrandita: dal dorso. × 160.
» 7. — Figura d'insieme degli organi genitali; dal ventre. × 70.

Ricevuta il 21 Giugno 1904. Finito di stampare il 26 Agosto 1904.

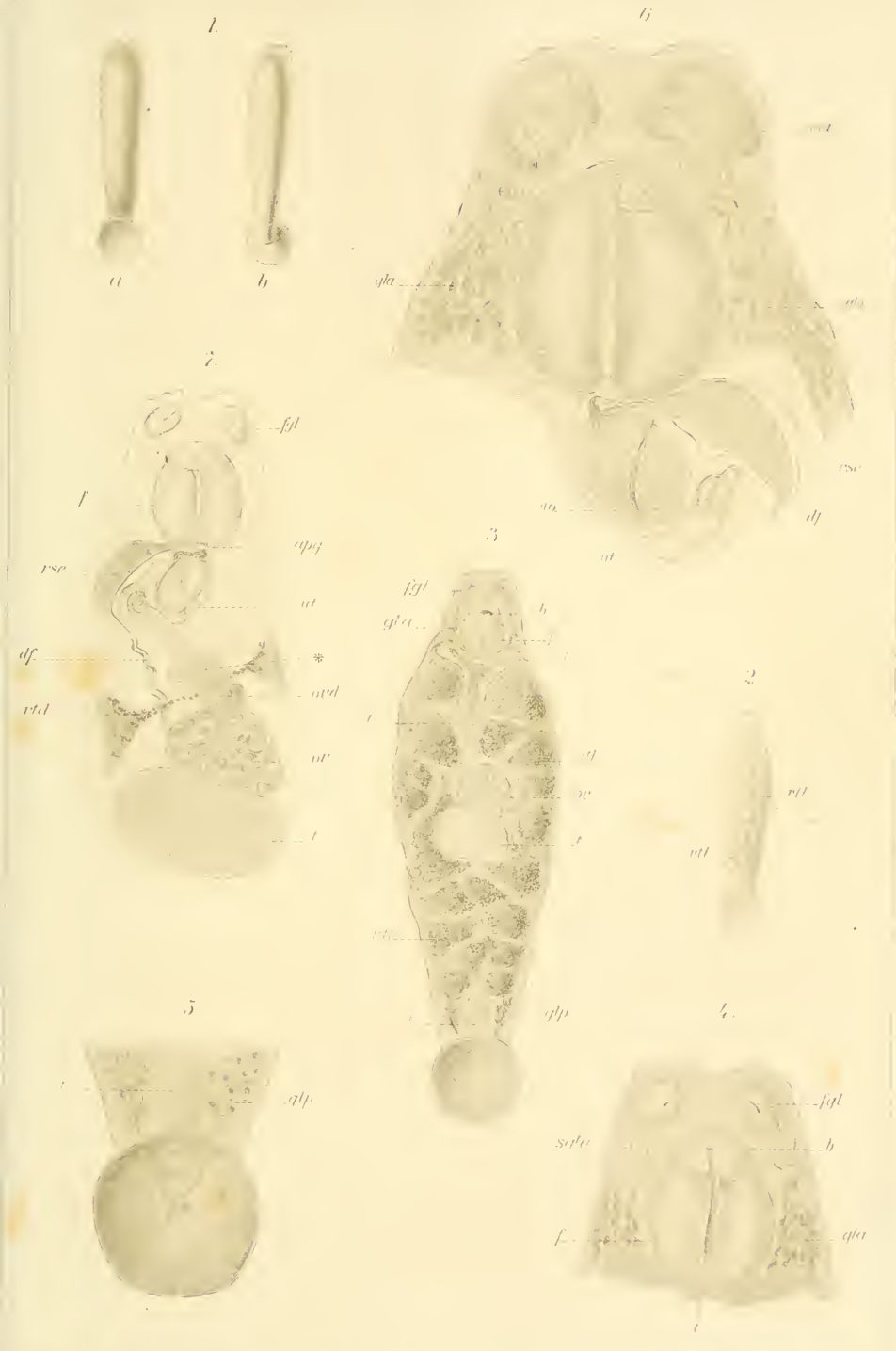
1
2
3
b
m
gg
w
u
v
sp
p
gp
pel
c
4
5
6
mp
f
p
sp

Mazzarelli e C. Avellazzi Edis



F. Alzani fot. *Eliotip. Calzolari e Ferrario*

F. Alzani fot. *Eliotip. Calzolari e Ferrari*


1.
a
b
6
gla
rsc
df
7.
fgl
f
apg
rsc
ut
df
*
ovd
rtd
ov
t
3
fgl
gla
b
2
rtl
rtl
glp
5
glp
4.
fgl
sala
b
f
gla

Intorno agli escreti dei linfociti

(Osservazioni sui linfociti di *Allolobophora nematogena* Rosa)

per

Raffaele Issel

Con la tavola 8.

Più volte sono state descritte, in quest'ultimo decennio, delle cellule linfatiche distinte per inclusi molto singolari, foggiati a bastoncino od a filamento e composti di una sostanza assai resistente ai reattivi. Per quanto sinora ci è noto, tali elementi sembrano spettare esclusivamente al gruppo degli anellidi e se ne danno esempi tanto negli oligocheti come nei policheti.

Oligocheti.—Goodrich (1896) osservò nella cavità celomica di *Enchytraeus hortensis* una forma interessante di linfociti che accompagna costantemente gli amebociti ed i linfociti discoidi. Quantunque collegata a questi ultimi elementi da molti caratteri comuni, se ne distingue per avere nel suo interno un corpo rifrangente, foggiato a disco od a cono tronco, il quale, a contatto con un liquido estraneo, si dissocia e si rivela costituito da un lungo e ingarbugliato filamento in cui l'autore non vide mai estremi liberi. Esso si origina solamente in cellule giovani; in queste rivolge al nucleo uno dei propri margini, mentre nelle cellule adulte presenta al nucleo la superficie.

Assai più singolari sarebbero certi linfociti trovati da Eisen (1900) nell' *Ocnerodrilus* (*Nematogenia*) *lacuum* Bedd. var. *panamaensis* Eisen, poichè, secondo l'autore la cellula non conterrebbe più citoplasma, tutta la parte citoplasmatica essendo trasformata in un filamento lungo e sottile, a sezione circolare, ed avvolto a spirale. Le spire si vanno simmetricamente allargando dai poli verso l'equatore, racchiudono nel loro interno il nucleo, e in condizione opportuna, lasciano scorgere ai poli le estremità libere. L'autore designa queste cellule col nome di nematociti.

Ricorderò ancora come lo studio di alcuni *Octochaetus* ed *Acanthodrilus* della nuova Zelanda abbia fornito a Benham (1901) l'op-

portunità di studiare altri elementi dello stesso tipo da lui chiamati linociti. Si tratta di cellule non più grandi della metà degli ordinari eleociti e nelle quali si osservano uno o parecchi vacuoli circondati da un anello rifrangente. Sottoposto all'azione di appropriati reattivi, ogni anello risulta costituito da un filamento raggomitolato, che non presenta estremità libere e non offre la disposizione regolare di quelli illustrati da Goodrich e da Eisen. L'autore ci dà qualche notizia anche sullo sviluppo dei linociti: nel centro di una cellula, munita di membrana e priva di moti ameboidi, comparisce un vacuolo, le pareti del quale vanno diventando gradatamente più spesse e rifrangenti, indi il vacuolo si riduce e nel tempo stesso l'anello va differenziandosi in fibrille; da ultimo anche il contenuto del vacuolo si condensa, dando origine a nuovi fasci di fibrille che passano da una parte all'altra dell'anello.

Policheti. — Schaeppi (1894) scoperse nella *Ophelia radiata* degli amebociti contenenti un bastoncino assiale, il quale comincia a formarsi attorno al nucleo e vien secreto in un vacuolo. Lo studio di queste cellule venne più tardi ripreso da Künstler e Gruvel (1898), i quali dimostrarono come esse cellule siano ben distinte dagli amebociti ordinari, come si dividano per amitosi accompagnata da proliferazione dell'incluso. Questo si origina in forma di minutissimo bastoncino e, indipendentemente da ogni moltiplicazione cellulare, mostra spiccata tendenza a frammentarsi in particelle più o meno minute, molte delle quali si ritrovano poi negli ammassi cavitari.

Anche Picton (1898) osservò nella emolinfa di *Notomastus profundus* delle piccole cellule contenenti un bastoncino arcuato composto di chitina o di sostanza molto simile alla chitina.

Se parogoniamo fra di loro i vari elementi ricordati, appare per lo meno molto verosimile che gli speciali inclusi di cui abbiamo parlato siano formazioni omologhe. Infatti compaiono e si sviluppano tutti in particolari categorie di linfociti; dal lato chimico poi è proprietà comune a tutti la notevole resistenza ai più energici reattivi. D'altra parte la loro morfologia e il loro sviluppo, per quel poco che ci è noto, presentano spiccate differenze tali da permettere le più varie interpretazioni intorno al loro ufficio. Così Goodrich, senza venire ad una conclusione, esprime l'ipotesi che si tratti di un prodotto di rifiuto, destinato, per mancanza di vie di uscita a rimanere nel celoma per tutta la vita

dell'anellide. Eisen opina che i suoi nematociti possano servire per catturare batteri ed altri corpi estranei contenuti nel liquido celomico. Picton crede si tratti di una riserva di sostanza difensiva; Schaeppi considera i bastoncini della *Ophelia* come un cloragogo particolare. Künstler e Gruvel sono indotti, nel lavoro definitivo, a vedervi un parassita; la *Dumontia opheliarum*.

Stando la questione in termini siffatti, ho colto ben volentieri l'opportunità di esaminare un tipo di linfociti analogo agli altri dianzi ricordati, nella speranza di poter contribuire in qualche modo alla conoscenza ed alla interpretazione di questi elementi. I linfociti di cui parlo mi furono indicati dal prof. Rosa. Egli ne dà breve cenno (1903) descrivendo una specie nuova di *Allolobophora* (*A. nematogena*, Rosa) vivente nei dintorni di Modena e li denomina nemeleociti per denotare la loro doppia natura di cellule a gocciole oleose (eleociti) e di cellule a filamento (nematociti).

I nemeleociti sono numerosissimi nel celoma e prevalgono in numero sugli amebociti, i quali non si discostano, in questa specie, dal tipo caratteristico per i lumbricidi. Non voglio trattenermi a lungo sui caratteri del nemeleocito che di poco si allontanano da quelli dei comuni eleociti (Rosa, 1896) per esaminare più minutamente la speciale inclusione.

Il nemeleocito a pieno sviluppo (Fig. 9) misura da 40 a 60 μ di diametro. La sua forma sferica, o poco diversa da una sfera, non vien mai modificata da estrusione di pseudopodi, mancando del tutto ogni movimento ameboide. Contorni molto irregolari accusano sempre una fissazione imperfetta del preparato. Non v'è traccia di membrana cellulare; il citoplasma, a fresco o dopo l'azione dei fissatori, apparisce perfettamente ialino ed omogeneo e soltanto l'impiego di coloranti energici permette di scorgervi un linoma a larghe maglie; è fluido e delicato a tal segno da non resistere ai più piccoli cambiamenti di pressione osmotica.

Nel centro della cellula o poco lontano dal centro spicca un ammasso di plasma più denso e più fortemente colorabile (Fig. 9, *p.*) di forma irregolare dal quale irradiano sottili filamenti o fibrille che si possono seguire nella cellula per un tratto più o meno lungo. Le dimensioni dell'ammasso (esclusi i prolungamenti) variano da 4 a 7 μ. Non esito a considerare questa parte della cellula come equivalente a quella descritta da Rosa per gli eleociti di *Allolobophora foetida*; mentre però nell' interno dell' am-

masso Rosa trovò un corpicciuolo rotondo da interpretarsi come una centrosfera, negli eleociti di *A. nematogena* si osservano invece, sparsi qua e là nel plasma centrale, parecchi granuli minutissimi (ne ho contati da 4 a 11), tinti in azzurro nerastro dalla toluidina; niuno di questi granuli si distingue fra gli altri per mole, per posizione o per colorabilità. È probabile che essi costituiscano nel loro complesso un organo paragonabile al centrosoma, ma non abbiamo alcuna base sicura per affermarlo.

Il nucleo (Fig. 9, *n.*) di forma per lo più ovale, è rivestito da una membrana relativamente spessa e contiene, oltre al nucleolo, elementi cromatici fini e piuttosto radi. La sua posizione più frequente è accanto al plasma centrale. Sembra tuttavia che ciò non costituisca regola assoluta; si danno, infatti, nuclei discosti dal plasma centrale anche in cellule che non mostrano di aver subito stiramenti od alterazioni qualsiasi nei rapporti fra le loro parti.

La sostanza oleosa si trova alla superficie della cellula in grosse e rade gocciole (Fig. 9, *g*) il cui diametro varia da 2 $^1/_2$ a 5 μ. Giallastre a luce riflessa, incolore a luce trasmessa, divengono giallo-brune o giallo-verdastre non appena vengano trattate coll'acido osmico, per volgere in seguito al bruno.

Veniamo ora all'incluso, che è senza dubbio la parte più caratteristica di questi linfociti. Esso si presenta come un anello che quasi raggiunge o cinge addirittura la superficie della cellula (Fig. 9, *e*). Mentre a piccolo ingrandimento questo anello sembra costituito da un filamento, esaminato cogli obbiettivi più forti risulta sottilissimo se veduto di fianco, assai più largo se esaminato di fronte; si ha, in altre parole un vero nastro, che può raggiungere i 3 μ di larghezza, quantunque nei casi più comuni non superi i 2. Tale nastro è omogeneo, affatto incolore, molto rifrangente e dotato di perfetta trasparenza. Si tinge cogli ordinari colori istologici, specialmente colle aniline, ma non senza una certa difficoltà e meno intensamente di quel che non avvenga per il nucleo e per il plasma centrale. Colla toluidina assume una tinta azzurro-violetta mentre il nucleo volge verso il porporino. In una goccia di liquido celomico fatta essicare sul vetrino e saggiata col versarvi sopra gocciole di varii reagenti, i nastri dei linfociti dimostrano una grande resistenza. Infatti non si alterano coll'acqua, coll'alcool assoluto, collo xilolo, coll'acido acetico, e neppure cogli acidi forti (cloridrico, nitrico) sia a caldo, sia a freddo. Con soluzioni concentrate di potassa caustica il nastro non si altera a fred-

do; a caldo si frastaglia dapprima nei suoi contorni, poi si dissocia in granuli di forma irregolare, senza subire una completa dissoluzione.

L'esame di molti preparati mi ha permesso di seguire nelle sue linee principali la evoluzione di questo singolare incluso.

Non è molto raro di trovare dei nemeleociti che misurano 20 od anche soltanto 15 μ. di diametro; appena un terzo della grandezza media dei nemeleociti adulti. E siccome quelli si collegano a questi per gradi numerosi di transizione, non v'ha dubbio alcuno che i piccoli rappresentino stadi giovanili dei grandi. È d' uopo qui notare come bene spesso i giovani nemeleociti non si prestino allo studio dell' incluso ; ciò avviene sopratutto nei casi in cui le gocciole grasse sono così abbondanti da nascondere ogni particolare interno (Fig. 7). Nè in tali casi l'uso di reattivi solventi può essere di reale vantaggio poichè dà luogo ad alterazioni troppo profonde ; bisogna rivolgere le indagini a quelle cellule in cui le gocciole grasse si presentano per avventura più scarse , o raggruppate in modo da non occultare la parte centrale. Si osserva allora come negli elementi più giovani (Fig. 1-6) la caratteristica inclusione si presenti sotto forma di un esilissimo cerchietto del diametro di 5 μ circa; il cui centro coincide per lo più con quello della cellula. Siccome apparisce da tutti i lati ugualmente sottile, se ne argomenta che non sia ancora nastriforme come nell'adulto, ma possegga sezione circolare. Il cerchietto è per lo più piano ; meno spesso incurvato o contorto.

Osservando cellule un po' più grandi (Fig. 8) si vede come il cerchio si allarghi coll'aumento di volume della cellula sino a raggiungerne la superficie; però il contatto non avviene sempre nel medesimo stadio di accrescimento, nè contemporaneamente per ogni punto del nastro. Nelle cellule in cui il filamento ha raggiunto presso a poco la lunghezza di circolo massimo diventa per lo più manifesta la sua forma appiattita.

Normalmente il nastro non ha finito di crescere a questo punto , ma si ripiega su sè stesso assumendo la figura di un 8 (Fig. 10). Spesso subisce accrescimento e complicazioni ulteriori, tali da dare luogo ad un viluppo abbastanza intricato (Fig. 11, 12) ; nel quale, come nel cerchietto primitivo non si distinguono mai capi liberi. In alcuni casi estremi ho potuto osservare i nastri tanto circonvoluti, che, se fossero stati svolti e distesi, avrebbero misu-

rato non meno di dodici o tredici volte il diametro della cellula alla quale appartenevano.

L' evoluzione del nastro non può dirsi con ciò terminata. In un punto qualunque si forma un allargamento, indi una strozzatura (Fig. 13, 14); quivi il nastro finisce col rompersi e le sue estremità libere si dilatano e si arrotondano (Fig. 15). Poi, con una seconda rottura, il nastro si divide in due pezzi, l' estremità dei quali continua a dilatarsi fino a raggiungere qualche volta 5-6 μ di larghezza; contemporaneamente tutto il frammento si concentra in massa più compatta (Fig. 16, 17).

Merita finalmente di essere accennato uno stadio molto caratteristico che ho veduto ripetersi più volte e che considero come il più avanzato fra quanti ho descritto. Le due masse risultanti dalla frammentazione del nastro primitivo si sono ancora concentrate; l' una di esse ha assunto aspetto lenticolare; l' altra si è foggiata a ferro di cavallo (Fig. 18, 19).

Nè mancano forme di frammentazione multipla come quella ritratta colla fig. 20. Ma siccome sono meno frequenti e meno costanti delle precedenti, credo di non errare considerando queste come tipiche e normali.

Che gli aspetti dianzi descritti rappresentino veramente stadi di sviluppo di un medesimo elemento e non varietà geneticamente indipendenti dello stesso si inferisce non solo dagli stadi intermedi, ma altresì dalle dimensioni relative delle cellule. Inoltre gli individui giovani di *A. nematogena* offrono un numero relativamente maggiore di eleociti a cerchiettto centrale e un numero minore di forme in frammentazione.

Non voglio omettere di accennare a una forma speciale che si osserva, più o meno abbondante in quasi tutti i preparati. (Fig. 21-24). Si tratta di elementi generalmente piccoli (non superano per lo più i 30 μ di lunghezza); il nastro cinge la cellula e vi determina uno strozzamento più o meno profondo che la divide in due parti; queste parti possono essere uguali od anche molto differenti; il nucleo è sospinto in uno dei due rigonfiamenti; il plasma centrale occupa per lo più il centro dell'anello. Credevo dapprima che tale conformazione fosse dovuta ad un rapido accrescimento della cellula non secondato da un corrispondente accrescimento del nastro. Ora però, avendo osservato come nelle preparazioni meglio riuscite tali forme compariscono in numero minore, sono più propenso a considerarli come prodotti artificiali, dipendenti da una fissazione

incompleta. La cellula, impedita di rigonfiarsi nel tratto dove è costretta dall'anello, si dilata al di sopra e al disotto di quest'ultimo allungandosi conseguentemente in senso normale al piano dello strozzamento. Ad ogni modo poichè si tratta di una alterazione caratteristica, legata allo speciale prodotto di cui mi occupo, ho creduto opportuno di farne menzione.

Durante lo sviluppo del nemeleocito, le vicende del nastro sono accompagnate da qualche altro mutamento degno di nota. Anzitutto le cellule giovani sono più resistenti delle adulte alle azioni deformatrici. Le gocciole grasse occupano gran parte del citoplasma, e si trovano a tutti i livelli, specialmente nel centro, ove costituiscono talvolta un ammasso moruliforme (Fig. 6, 7). Il plasma centrale occupa sempre il centro dell' anello; il nucleo è costantemente eccentrico e giace lungo la perpendicolare al piano dell' anello o da questo poco lontano. Crescendo la cellula di mole, il nucleo, senza modificarsi nel suo aspetto e nelle sue dimensioni, viene gradatamente ad assumere, rispetto alla cellula e al plasma centrale, i rapporti ai quali già si è accennato descrivendo il linfocito adulto. Il citoplasma diventa più fluido e delicato; le gocciole oleose subiscono uno spostamento centrifugo che le porta alla periferia della cellula, e siccome non aumentano di numero (almeno in modo sensibile) di stipate che erano si fanno assai rade. Tuttociò sta ad indicare che l'accrescimento del nemeleocito avviene in particolar modo per assorbimento di liquido da parte del citoplaplasma, accompagnato dal sviluppo del nastro; il nucleo e le gocciole oleose non subiscono mutamenti sensibili se non nella posizione.

Intorno alla sorte ulteriore degli eleociti a nastro le mie osservazioni sono incomplete. Tuttavia posso dire, non avendo mai veduto frammenti del nastro liberi nel liquido celomico e soltanto in casi rarissimi cellule senza nastro, che io ritengo il nastro non si distacchi normalmente dalla cellula in cui si è prodotto. Nulla ho mai veduto che accennasse sia pure lontanamente ad una forma di divisione cellulare.

Se alle descrizioni brevemente riassunte dapprincipio si paragonano i risultati delle mie ricerche, mi pare si possa concludere in favore della omologia di tutte queste formazioni. Quantunque possano comparire in categorie differenti di linfociti, quantunque mostrino differenze morfologiche notevolissime, pure la loro natura

chimica affatto simile, la sede e la frequenza loro in un solo gruppo di animali valgono ad additarli come prodotti equivalenti.

Intorno alla loro natura sarebbe importante anzitutto di decidere se debbano considerarsi quali corpi spettanti all'anellide o quali parassiti. Escludo subito questa seconda ipotesi, poichè un parassita, per essere riconosciuto come tale deve presentare qualche analogia con un essere vivente qualunque; ora ciò non è certamente il caso nostro: lo sviluppo del nastro comprende bensì una fase di accrescimento ed una successiva di frammentazione, ma ai frammenti manca ogni più lontana rassomiglianza con spore.

Si tratta dunque di prodotti dovuti all'attività fisiologica dell'animale, o meglio del linfocito che li contiene. La sede e lo sviluppo di tali prodotti mi sembrano sufficienti per escludere l'idea di una secrezione; nè la loro natura chimica, tanto diversa da quella delle ordinarie sostanze di riserva che si accumulano nei vermi, parmi ammetta l'ipotesi di una sostanza di riserva. Il pensare ad uno speciale escreto si presenta quindi come la soluzione più verosimile.

È superfluo dimostrare come la denominazione di c l o r a g o g o non si addica all'escreto in quistione dappoichè si chiamano oggidì granuli cloragoghi o c l o r a g o s o m i (Rosa, 1902) soltanto quei globetti semi-liquidi e colorati dei chetopodi, i quali, sia per la sede loro (cellule peritoneali modificate o cloragoghe rivestenti parte del sistema circolatorio peri-intestinale), sia per la loro natura chimica (guanina secondo Willem e Minne, 1900), nulla offrono di comune coi corpi chitinoidi testè illustrati.

Intorno allo scopo al quale sarebbero devoluti, non posso accettare la supposizione di Eisen secondo la quale essi varrebbero a difendere attivamente l' organismo contro corpi estranei, poichè non solo il filamento non viene mai svolto o scagliato, ma in nessuna condizione fuoresce dalla cellula. E che non spetti loro alcun valore come difesa passiva lo dimostra la presenza di parassiti proprio nell'interno dei nemeleociti di *Allolobophora nematogena*; più volte ho visto tali cellule invase da cistospore di gregarine perfettamente vitali (Fig. 25, *c*). Nè può reggersi il supposto di una riserva difensiva, composta delle sostanze colle quali i leucociti incapsulano corpi estranei, dal momento che nastri e filamenti compariscono anche in cellule non ameboidi.

Del resto non è sano criterio il voler sempre vedere una ragione di utilità in ogni particolare di struttura e nulla vieta di

ammettere che i corpi studiati siano la espressione di una particolare attività funzionale senza utile determinato per la vita dell'anellide.

Per concludere io reputo certo, che i corpi in questione siano escreti endocellulari; ma escreti *sui generis* la cui evoluzione si è fissata con forme caratteristiche ed è regolata da norme costanti.

Istituto zoologico della R. Università di Modena, 2 luglio 1904.

Bibliografia

* 1894. Schaeppi, Th. — Das Chloragogen von *Ophelia radiata*. Eine morphologisch-physiologische Studie: *Jena. Zeit. Naturw. 28. Bd. pag. 247-293, Taf. 16-19.*

1896. Rosa, D. — I linfociti degli Oligocheti. Ricerche istologiche: *Mem. Accad. Torino (2) Tomo 46, pag. 149-178, Tav.*

1896. Goodrich, E. — Notes on Oligochaetes with the description of a new species: *Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 39, pag. 51-69, Plt. 5-6.*

1898. Picton, L. J. — On te Heart-body and coelomic fluid of certain Polychaeta: *Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 41, pag. 263-302, Plt. 19-22.*

1898. Künstler, J. — Gruvel, A. — Sur le prétendu chloragogène de la cavité générale des Ophélies: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 126, pag. 272-274.*

* 1898. — — Sur quelques formations particulières de la cavité générale des Ophélies: *Arch. Anat. Micr. Paris, Tome 2, pag. 305-354, Plc. 13-14.*

1900. Eisen, G. — Researches in american Oligochaeta, with especial reference to those of the Pacific coast and adjacent islands: *Proc. California Acad. Sc. Z. (3) Vol. 2, pag. 85-276, Plt. 5-14.*

1900. Willem, V. — Minne. A. — Recherches sur l'excrétion chez quelques Annèlides: *Mém. Cour. Acad. Sc. Belg. Tome 58, N.° 1.*

1901. Benham, W. Bl. — The coelomic fluid in Acanthodrilids: *Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 44, pag. 565-590, Plt. 41.*

1902. Rosa, D. — Il cloragogo tipico degli Oligocheti: *Mem. Accad. Torino* (2) *Tomo 52, pag. 119-144, Tav.*

1903. — — *L'Allolobophora (Eophila) nematogena* n. sp. e i suoi speciali linfociti: *Atti. Soc. Natur. Modena* (4) *Vol. 5, pag. 41-43.*

NB.—Le opere contrassegnate da asterisco non ho potuto consultare nell'originale.

Spiegazione della tavola 8.

Lettere comuni a tutte le figure:

c, cistospore di gregarine.
e, escreto.
n, nucleo.
nlc, nucleolo.
p. plasma centrale.
g, gocciole oleose.

Nemeleociti di *Allolobophora nematogena* Rosa, da preparati fissati coll'acido osmico 2 % e colorati coll' azzurro di toluidina.

L'escreto chitinoide è colorato in giallo.

Fig. 1-7 — Stadi a cerchietto centrale. × 1000.
» 8-9 — Stadi ad anello più sviluppato. × 700.
» 10-12 — Stadi a nastro complicato. × 700.
» 13-19 — Stadi di frammentazione normale. × 700.
» 20 — Stadio di frammentazione multipla. × 700.
» 21-24 — Nemeleociti a strozzamento. × 700.
» 25 — Nemeleocito invaso da parassiti: × 700.

Ricevuto il 4 Novembre 1904. Finito di stampare il 31 Marzo 1905.

Osservazioni sul *Protodrilus hypoleucus* Arm.

Nota

della

Dott.ª Zoè Armenante

Con la tavola 9

Il genere *Protodrilus*, nei limiti ad esso assegnati dal Fraipont nella sua monografia del genere *Polygordius* e con le specie rinvenute e descritte dipoi, è oggi rappresentato da sei specie:

1. *P. leuckarti* rinvenuto a Messina in vicinanza del capo Faro e descritto da Hatschek.

2. *P. purpureus* descritto dallo Schneider e studiato posteriormente dal Langerhans in un esemplare rinvenuto a Madeira e che denominò *Pr. Schneideri.*

3. *P. flavocapitatus* descritto da Uljanin.

4. *P. spongioides* rinvenuto nell' acqua dolce e descritto da Pierantoni.

5. *P. symbioticus* descritto recentemente da Giard.

L'anno scorso (1903), in una nota preliminare, diedi la descrizione di una nuova specie (*P. hypoleucus*), che vive nella sabbia a pochi metri di profondità in alcuni punti delle coste del Golfo di Napoli. In detta nota preliminare ho riassunto solo i caratteri principali della nuova specie, riserbandomi di darne più tardi una completa descrizione. Espongo ora in questo lavoro i risultati delle mie ricerche.

L'osservazione fatta sul vivo riesce alquanto difficile a causa dei movimenti serpentini rapidissimi dell'animale. Il miglior metodo per fissare gli esemplari in buone condizioni è di narcotizzarli prima con alcune gocce di soluzione acquosa di cocaina all'1 % e poi fissarli con la comune soluzione acquosa satura di sublimato, riscaldata: essi muoiono istantaneamente e rimangono distesi.

Per le colorazioni *in toto* mi son valsa spesso, e con buon risultato, dei colori di carminio (carminio boracico, allumico, paracarminio, picrocarminio); talora dell' emallume Mayer.

I tagli (longitudinali, frontali e trasversi) ho colorato coi colori di carminio, ottimi per lo studio dell' anatomia, col liquido Boccardi, coll'emallume Mayer, coll'ematossilina acetica dell' Ehrlich, e con la rubina. Dietro suggerimento del Dott. Tagliani ho anche fatto uso del metodo del Weigert, che ha tanta larga applicazione per lo studio dei fasci di fibre mieliniche nei centri nervosi dei Vertebrati.

Descrizione dell' animale

Questo *Protodrilus* ha il corpo allungato, subcilindrico, trasparente, di un colore bianco giallastro: non presenta nè corone di ciglia segmentali, nè traccia di segmentazione esterna (Fig. 1); questa appare solo quando l'animale viene irritato se coperto con un copri-oggetto o per un' altra causa meccanica qualunque, e quando è presso a morire.

Misura in media 6 mm. in lunghezza, con uno spessore di $^1/_8$ di mm. Il numero dei segmenti varia secondo la grandezza dell'individuo; è massimo in quelli sessualmente maturi, nei quali ne ho contato fino a 33 (escluso il segmento cefalico).

L'estremità anteriore non presenta ingrossamento cefalico; ma si rende evidente per la presenza di due tentacoli impiantati in avanti sul primo segmento (cefalico): in questo stesso segmento, fra i due punti d'impianto dei tentacoli, si vede, anche dall'esterno, il cervello; il quale, sul vivo, appare come una piccola massa oscura, omogenea. In vicinanza dei tentacoli si notano due fossette ciliate allungate, disposte di traverso, ed inoltre due corpi rotondeggianti, giallastri, posti sul lato dorsale dell' estremo anteriore cefalico (Fig. 2, 3, *os*).

L' estremità posteriore del corpo termina con due sporgenze (lobi caudali) in forma di pennelli piatti, che servono all' animale come organi di adesione: fra essi si apre l' ano. Con questi lobi l'animale si attacca al porta oggetti quando viene deposto su questo con un po' d' acqua; e se ne stacca mercè ripetuti sforzi, durante i quali ho visto fuoriuscire dalla bocca l' organo muscoloso del faringe, e vuotarsi l'intestino delle particelle che contiene.

I tentacoli, come pure i lobi caudali, non sono egualmente sviluppati in tutti gli individui: in alcuni sono lunghi, in altri sono rudimentali, secondo le dimensioni del corpo.

La superficie del corpo e dei tentacoli si mostra coperta di ornamentazioni irregolari.

La bocca si trova ventralmente nel segmento cefalico; essa ha la forma di un triangolo, col vertice rivolto in avanti, ed è rivestita di numerose ciglia vibratili.

Sulla faccia ventrale dell' animale si osserva la gronda omonima rivestita di ciglia vibratili, caratteristica del genere, che s'inizia dalla bocca e decorre per tutta la lunghezza del corpo. Guardando l' animale dal dorso o dal ventre si scorgono due file di piccoli corpi rettangolari, rifrangenti, posti sotto la cute, lungo la muscolatura longitudinale, i quali, a cominciare dal segmento cefalico, e secondando i lati del corpo, si estendono fino all'estremità posteriore (Fig. 2, 3, *x*).

L'aspetto loro caratteristico, la simmetria con cui sono disposti dalla parte anteriore alla posteriore del corpo, senza che avessi notato alcuna relazione con altri organi, mi fece nascere il dubbio che fossero produzioni isolate di natura chitinosa, e per accertarmene trattai alcuni esemplari con KOH. Questo metodo mi diede risultati infruttuosi, poichè i corpi si disfacevano col disfarsi degli altri tessuti. Dissezionai su un vetrino porta-oggetti alcuni esemplari (colorati o no) rischiarati col creosoto o colla glicerina, e notai nel preparato alcuni di questi corpi vaganti, attaccati a pezzi di muscoli obbliqui. Essi avevano non più la forma di piccoli rettangoli, ma quella caratteristica di una C maiuscola, (Fig. 4, 9, 10, *x*) col ventre rigonfio continuantesi con due branche ad arco da principio ingrossate, più sottili verso l'estremo.

Anatomia ed Istologia

Rivestimento cutaneo.— Il corpo di questo *Protodrilus* è delimitato da un ipoderma piuttosto spesso, più alto nella linea mediodorsale, nella medio-ventrale e lungo le linee laterali, come dimostrano le sezioni trasverse (Fig. 11): una cuticola sottilissima lo riveste.

Fra le cellule dell' ipoderma, disposte in un unico strato, a protoplasma finamente granuloso, e con nucleo rotondeggiante, sono intercalati degli elementi differenziati in cellule mucipare, le quali sono più numerose nei due lobi caudali e nei tentacoli. Esse hanno forma di pera, con protoplasma contenente sferette che si

colorano fortemente in azzurro con il liquido Boccardi; sboccano all' esterno mediante un piccolo orifizio che si apre nella cuticola (Fig. 11, *cgl*). Le cellule ipodermiche, che limitano la gronda ventrale, hanno un rivestimento di lunghe, sottili e numerose ciglia vibratili (Fig. 7-8, 11-13, *gv*).

Muscolatura. — Di sotto l' ipoderma la muscolatura cutanea, sviluppatissima, è formata solo da muscoli longitudinali; manca la muscolatura circolare; invece è bene sviluppato il sistema dei muscoli obbliqui (trasversali) dorso-ventrali.

La muscolatura cutanea appare sul vivo come una zona chiara, trasparente, leggermente giallastra ed è evidente nei suoi elementi nei preparati *in toto* (specialmente negli esemplari alquanto compressi (Fig. 4, *ml*), come nelle sezioni, sia longitudinali che trasverse (Fig. 9, 11, 13, 14, 15).

I muscoli longitudinali rivestono uniformemente tutto il corpo, e nell'estremità codale appariscono più fitti.

Essi sono formati da fasci di fibre molto allungate, serrate le une contro le altre, e disposte verticalmente come i foglietti di un libro contro l' ipoderma; nelle fibre a distanze variabili si notano nuclei allungati, talora strozzati in alcuni punti, con sostanza cromatica divisa in sferette; i nuclei sono poco frequenti, tanto che su di un tratto lungo di fibra se ne scorgono 2 o 3 in tutto. La tunica muscolare del corpo, a differenza di quanto avviene nel *Polygordius*, secondo Fraipont e nel *Protodrilus* descritto da Hatschek, non s'interrompe dorsalmente, nè ai lati del corpo, ma solo ventralmente in corrispondenza della gronda ciliata (Fig. 11). I muscoli trasversali decorrono obbliquamente, convergendo verso la linea mediana ventrale; in alto si attaccano lateralmente alla parete dorsale del corpo, in basso vanno a impiantarsi a poca distanza dalla gronda ciliata; essi dividono così e nel loro complesso la cavità del corpo in tre logge longitudinali: una centrale più ampia, delimitata dalla doppia serie dei muscoli stessi e dalla parete dorsale, nella quale loggia prendono posto i visceri; e due più piccole latero-ventrali (Fig. 7, 8, 11). Questi fasci muscolari trasversi si osservano per tutto il corpo fino all'estremo posteriore, ed anche nel segmento cefalico, a differenza di quanto ha descritto Langerhans, il quale afferma che i detti muscoli nel *P. purpureus* (=*P. schneideri*) da lui studiato mancano nel segmento cefalico. Io li ho riconosciuti anche nei preparati *in toto*: noto soltanto che in questo segmento essi sono molto sottili (Fig. 3, *mt*).

Sulle sezioni longitudinali frontali e laterali ho riscontrato costantemente i corpi a C, ai quali ho accennato nella descrizione generale e che sulle sezioni perfettamente trasverse non si rinvengono mai; per poco, intanto, che le sezioni vengano fatte alquanto oblique, questi corpi si riconoscono a frammenti. Quando essi si mostrano nelle sezioni, la loro presenza è collegata a quella dei muscoli obliqui. Va osservato che questi corpi assumono la stessa colorazione dei muscoli, nelle sezioni colorate con la rubina, ed in quelle trattate col metodo Weigert.

Da questi fatti e per quanto ho innanzi detto, inclino a ritenere che, molto probabilmente, i corpi in questione sono in rapporto coi muscoli obliqui; fin dove si estende tale relazione è quello che non mi è riuscito ancora di dimostrare, malgrado le più accurate indagini.

Apparato digerente.— La bocca, come si è detto, è rivestita da un epitelio vibratile, che si continua esternamente con la gronda ciliata ventrale, ed internamente con la cigliatura delle pareti del cavo faringeo: in questo sporge un bulbo di forma caratteristica, il quale, quando l'animale è fortemente irritato, come ho già fatto rilevare, può protrudere dalla bocca. L'organo o bulbo faringeo si compone di due parti: l'una distale libera, ingrossata, fortemente muscolosa, l'altra prossimale, più ristretta, formante una specie di peduncolo impiantato nella volta del cavo faringeo. Nel punto di attacco esiste anche qui un corpo trasparente di sostanza omogenea, rifrangente, in forma di semiluna, simile a quello che Hatschek trovò nel *P. leuckarti* e che indicò col nome di glandola chitinigena. Il bulbo faringeo si muove nella cavità della bocca per opera di speciali muscoli anteriori, che, partendo dal bulbo, vanno ad inserirsi ai muscoli longitudinali dorsali in prossimità del cervello, e per altri posteriori, che, originandosi dietro il bulbo stesso, vanno a perdersi fra i muscoli longitudinali laterali (Fig. 2, *mf*). Al faringe segue un brevissimo esofago, stretto da principio e che va gradatamente allargandosi per continuarsi nell'intestino; questo è cilindrico e conserva per tutta la sua lunghezza, fino all'orifizio anale, lo stesso calibro.

L'epitelio intestinale è costituito da grosse cellule fornite di delicate ciglia vibratili sporgenti nel lume dell'intestino (Fig. 11, *i*).

Sistema circolatorio — È rappresentato da un vaso dorsale e da uno ventrale: il dorsale si arresta dietro il bulbo, il ventrale raggiunge l'ultimo segmento. Il primo si rigonfia anteriormente in un

bulbo che trovasi allogato tra il cervello ed il faringe. Questo bulbo, visto dal dorso, ha l'aspetto di un triangolo col vertice rivolto indietro (Fig. 2, *bv*). Dagli angoli anteriori partono due coppie di vasi; due si rivolgono caudalmente, decorrendo ai lati del faringe e nel 1° segmento del tronco si riuniscono ventralmente in un grosso vaso (Fig. 2, 3, *vv*), costituendo così il vaso ventrale; gli altri due si dirigono anteriormente e raggiungono i tentacoli, ne'quali penetrano continuandosi fino allo estremo di essi, ove si ripiegano ad arco per ridiscendere parallelamente al vaso afferente: questi due vasi tentacolari discendenti confluiscono ad ansa dietro il cervello. L' ansa posteriormente si mette in relazione col bulbo, mediante due brevi rami anastomotici, che raggiungono gli angoli anteriori di questo, formando col margine anteriore del bulbo stesso e con l'ansa descritta, un piccolo trapezio irregolare (Fig. 2, 3).

Sistema nervoso. — Il sistema nervoso è formato essenzialmente da una massa cerebrale dorsale posta nel segmento cefalico e da due cordoni nervosi ventrali decorrenti per tutta la lunghezza del corpo (Fig. 2, 3, 5, *c*).

Sul vivo e nei preparati *in toto*, il cervello apparisce come una massa uniforme connessa all'ipoderma. Si distingue bene nella sua forma e rapporti nei tagli longitudinali e trasversi. Seguendo la serie delle sezioni, si vede che dal cervello partono di lato ed in basso due cordoni nervosi, i quali costeggiano lateralmente il faringe, si dirigono verso il ventre, e nel primo segmento del tronco, disotto il bulbo faringeo, si accollano l'uno all'altro, continuando a decorrere per un certo tratto indipendenti lungo la linea ventrale del corpo (Fig. 11, 12, 13, *cr*), finchè si fondono negli ultimi segmenti in un unico cordone. Nei tagli trasversi, i cordoni ventrali si distinguono come due masse, di cui ciascuna presenta una parte più oscura, formata di cellule ed a contatto con l' ipoderma; l' altra più chiara, costituita da fibre, rivolta verso l' intestino.

In relazione col sistema nervoso centrale stanno, nel capo, due corpi sferici situati alla base dei tentacoli. Questi corpi nei tagli si presentano formati da un ammasso di piccole cellule (Fig. 2, 3, 5, *os*). Essi furono considerati da Hatschek come organi di senso in genere e da Uljanin e Langerhans, nelle specie da loro studiate, ritenuti di fatto come organi dell' udito. Che siano organi sensoriali non pare possa dubitarsi per la posizione che occupano e per i rapporti con la massa cerebrale nella quale sono quasi come incas-

sati, ma non so pronunziarmi decisamente sulla loro specificità qualitativa per la particolare struttura che vi ho potuto riconoscere e per non aver trovato in essi traccia di otoliti; epperò è da ritenere, almeno per il momento, anche per questa specie la interpetrazione datane da Uljanin e Langerhans.

Organi segmentali. — Di nefridii non mi è riuscito riconoscere alcuna traccia, malgrado le più accurate ricerche, nè sul vivo, anche con auto-colorazioni, nè nei preparati *in toto*; neppure sulle sezioni, comunque condotte. A meno che essi non sieno così delicati e piccoli, come avviene in forme congeneri, da sfuggire alla più scrupolosa osservazione, ho ragion di credere che in questa specie essi manchino addirittura.

Organi genitali. — Il *Protodrilus hypoleucus* è ermafrodito: le gonadi maschili sono limitate ai segmenti della regione anteriore e media, le femminili sono estese per tutti i segmenti del corpo; trovansi allogate ventralmente, in doppia serie, ai lati del mesentere (Fig. 3).

Gli elementi genitali si colorano in azzurro intenso con il liquido Boccardi. Essi, come dimostra l' esame delle sezioni (Fig. 6-8, *gm*, Fig. 11, *gf*), traggono origine dalle cellule del mesentere ventrale che sono le cellule madri delle uova e degli spermatozoi. Le cellule che daranno luogo agli elementi maschili assumono in sito forma di pera; ma presto si staccano e migrano nella cavità del corpo dove generano gli spermatozoi, i quali fattisi poi liberi nuotano nella detta cavità. Quelle che producono le uova sono sferiche e più piccole delle maschili ed appariscono a cominciare dal decimo segmento. Uova libere, rotondeggianti, con nucleo sferico, con doppio contorno e con protoplasma granuloso si trovano nella cavità celomatica di tutto il corpo.

Ammessa l' assenza di nefridii, viene difatto eliminata la possibilità che gli elementi sessuali abbiano modo per questa via di uscire all'esterno. Come ho ragion di credere le uova si rendono libere all'epoca della maturità sessuale, per dilacerazione delle pareti laterali del corpo in punti di minore resistenza. E ciò trova riscontro ed appoggio in ciò che ha osservato il Fraipont nel *Polygordius*, nel quale, pur esistendo i nefridii, l' emissione dei prodotti genitali avviene per dilacerazione di alcuni punti dell' ipoderma; perchè i nefridii, per essere troppo esigui e delicati, non permetterebbero l' uscita degli elementi genitali.

Sistematica

Il *Protodrilus hypoleucus* differisce dal *P. leuckartii* di Hatschek: per la mancanza di ciglia intorno ai segmenti e su qualunque altra parte del corpo, che non sia la gronda ventrale e il cavo boccale; per gli elementi sessuali che si trovano lungo tutto il corpo, mentre nel *P. leuckartii* sono limitati ai segmenti anteriori; per la presenza della doppia serie dei corpi a C.

Si distingue nettamente dal *P. flavocapitatus* Uljanin, oltre che per i caratteri di forma, dimensioni e colore, per la diversa maniera di presentarsi del bulbo faringeo, e per la struttura del sistema vascolare. Nella specie di Uljanin, infatti, i due tronchi longitudinali sono riuniti da vasi laterali trasversi. Inoltre, in questa stessa specie, le uova si rendono libere mediante un' apertura speciale nel lato ventrale dell'ultimo segmento del corpo, la quale manca nel *P. hypoleucus*.

Nel *P. spongioides* di Pierantoni mancano le fossette ciliate anteriori, la muscolatura sia longitudinale che obliqua è poco sviluppata; si trovano assai bene evidenti i nefridi; le uova sono nei segmenti anteriori del corpo: i quali fatti segnano tutti, insieme con la diversità di dimensione, una spiccata differenza con la specie da me descritta.

Dal *P. purpureus* Schneider (=*P. schneideri* Lang.) si distingue per la presenza delle fossette ciliate, che in quello mancano, e pel modo di presentarsi del segmento pigidiale, che ha tre prominenze in questa specie.

Il *P. symbioticus* Giard per la sua dimensione, per la completa cigliatura della superficie ventrale, per l' assenza di organi sensoriali e per la presenza costante di zooxantelle nel tegumento è assai lontano dal *P. hypoleucus* come da tutte le altre specie.

Queste differenze così notevoli dai caratteri che presentano le altre forme del genere giustificano la creazione della nuova specie da me proposta; le caratteristiche della quale possono così riassumersi.

P. hypoleucus Armenante [1903]

Colore bianchiccio, corpo allungato subcilindrico, appiattito ventralmente, senza traccia di segmentazione esterna e senza corone di ciglia segmentali. Capo lievemente rigonfio, estremità posteriore con due appendici

adesive. Fossette ciliate anteriori presenti, gronda ciliata ventrale evidente. Sistema muscolare molto sviluppato. Ermafrodito: organi maschili nei segmenti della metà anteriore nella regione media del corpo, organi femminili su tutta l'estensione di esso. Nefridi assenti.

Lunghezza mm. 7, larghezza $^1/_8$ mm.

Habitat. — Sabbia del Golfo di Napoli a tre o quattro metri di profondità.

Mi è grato di manifestare la mia riconoscenza al Prof. Monticelli per i suoi consigli ed ammaestramenti ed al Dott. Tagliani per lo indirizzo datomi nella tecnica microscopica. Ringrazio specialmente il Dott. Pierantoni, che mi fu di guida per condurre a termine le mie ricerche.

Istituto Zoologico della R. Università di Napoli, 5 Agosto 1904.

Opere citate

1868. Schneider, A. — Ueber Bau und Entwickelung von *Polygordius*: *Arch. Anat. Physiol. pag. 51-60, Taf. 2.*

1877. Uljanin, W. N. — Untersuchungen am *Polygordius*, welcher in der Bucht von Sewastopol vorkommt; in Prot. 5. Vers. russ. Naturf. 1876, mitgetheilt v. Hoyer: *Zeit. Wiss. Z. 88. Bd. pag. 389-392.*

1877. — — Osservazioni sui Poligordii che vivono nella baia di Sebastopoli (in russo): *Bull. Soc. Natur. Moscou, Tome 52. pag. 53-96.*

1880. Hatschek, B. — Ueber *Protodrilus Leuckarti* — Eine neue Gattung der Archianneliden: *Arb. Zool. Inst. Wien, 3. Bd. pag. 79-92, Taf. 7.*

1880. Langerhans, P. — Die Wurmfauna von Madeira: *Zeit. Wiss Z. 34. Bd. pag. 87-143, Taf. 4-6.*

1887. Fraipont, J. — Le genre *Polygordius*. Une monographie: *Fauna Flora Golf. Neapel, 14. Monogr. pagg. 125, 16 Plc.*

1903. Armenante, Z. — *Protodrilus hypoleucus* n. sp.: *Monit. Zool. Ital. Vol. 14, pag. 221-222.*

1903. Pierantoni, U. — Sopra un nuovo *Protodrilus* d'acqua dolce: *Monit. Zool. Ital. Vol. 14, pag. 624-327.*

1904. Giard, A. — Sur une faunule caractéristique des sables à diatomées d'Ambleteuse (Pas-de-Calais): *C. R. Soc. Biol. Vol. 56, pag. 295.*

Spiegazione della tavola 9.

Lettere comuni a tutte le figure:

a, ano.
b, bocca.
bf, bulbo faringeo.
bv, bulbo vascolare.
c, cervello.
cgl, cellule glandolari dell' ipoderma.
cv, cordone ventrale.
fg, faringe.
gf, gonadi femminili.
gm, gonadi maschili.
gv. gronda ventrale.
i, intestino.
ip, ipoderma.
lc, lobi caudali.
md, mesentere dorsale.
mv, mesentere ventrale.
mf, muscoli del faringe.
ml, muscoli longitudinali.
mt, muscoli trasversali dorso-ventrali.
os, organi di senso.
sp, spermatozoi.
tn, tentacoli.
ov, uova.
vd, vaso dorsale.
vt, vasi tentacolari.
vv, vaso ventrale.
x, corpi a C.

Fig. 1. — *Protodrilus hypoleucus* adulto; visto dal dorso: dal vivo. ×19.

» 2. — Parte anteriore del corpo vista dalla faccia dorsale, per mostrare l'apparecchio vascolare (allo scopo le fossette ciliate sono state omesse): colorazione con picrocarminio. ×225.

» 3. — Figura d'insieme di un individuo adulto alquanto compresso, visto dal ventre, dimostrante la posizione reciproca degli organi genitali: colorazione con ematossilina Mallory. ×37.

» 4. — Porzione del corpo di un esemplare compresso, dove si osservano i muscoli trasversali dorso-ventrali ed i corpi a C: colorazione con paracarminio. ×300.

» 5. — Sezione frontale della parte anteriore del segmento cefalico, per mostrare gli organi sensoriali: colorazione con paracarminio. ×180.

» 6. — Sezione frontale della regione media del corpo: trattamento col liquido di Boccardi. ×200.

Fig. 7-8. — Sezioni trasverse della regione media del corpo; che mostrano la disposizione dei genitali maschili: colorazione con ematossilina ferrica. × 225.

» 9. — Sezione longitudinale della regione anteriore del corpo: mostra la struttura dell'ipoderma ed i corpi a C: trattamento con il liquido Boccardi. × 350.

» 10. — I corpi a C isolati (da sezione longitudinale laterale della parte anteriore del corpo): trattamento come sopra. × 350.

» 11. — Sezione trasversa della regione media del corpo che mostra i rapporti reciproci della muscolatura e degli altri sistemi organici: trattamento con bicromato potassico. × 350.

» 12. — Sezione trasversa della regione posteriore del corpo, dove si scorgono i due cordoni nervosi ventrali più ravvicinati fra loro: colorazione con emallume di Mayer. × 350.

» 13. — Sezione trasversale del penultimo segmento del corpo, dove si vede avvenuta la fusione in uno dei due cordoni nervosi ventrali, colorazione con emallume Mayer. × 350.

» 14. — Sezione longitudinale laterale della regione media del corpo: trattamento con bicromato potassico. × 350.

» 15. — Sezione longitudinale laterale della regione posteriore del corpo che interessa i muscoli trasversali dorso-ventrali ed i corpi a C: trattamento con bicromato potassico. × 350.

Ricevuto il 20 Ottobre 1904. Finito di stampare il 31 Marzo 1905.

Gli Echinorinchi dei Pesci

per

Antonio Porta

Con le tavole 10-12.

Sommario

I. Prefazione.
II. Tavola sinottica per la classificazione degli Echinorinchi dei Pesci.
III. Descrizione delle singole specie.
IV. Rapporti e distribuzione degli Echinorinchi nei diversi gruppi di pesci.
V. Indice sinonimico degli Echinorinchi conosciuti.
VI. Bibliografia.

I. Prefazione

Questo lavoro non è che un contributo alla biologia ed alla sistematica degli Echinorinchi dei pesci.

Già il Dujardin, parlando di questi parassiti, disse: « il existe encore trop de confusion parmi les déterminations spécifiques des échinorhynques trouvés dans les poissons pour que nous puissions, comme pour tous les autres helminthes, les décrire en suivant l'ordre de la classification méthodique des animaux qui les contiennent ».—

La confusione in questo gruppo di elminti è data da ciò, che in altri tempi le determinazioni venivano fatte con poca precisione e per lo più sul dato dell'ospite e non per osservazione diretta; inoltre erano completamente trascurate certe differenze anatomiche e relazioni numeriche, in modo che alcuni echinorinchi furono registrati in numero grandissimo di ospiti, ed in regioni geograficamente del tutto diverse.

Con entusiasmo accettai quindi il consiglio datomi dal Prof. Parona dell'Università di Genova, di occuparmi di questo interessante gruppo di elminti, sperando che l'arduo lavoro di critica e di sistemazione mi sarebbe stato ricompensato da un risultato felice.

E questo risultato lo devo in gran parte agli Illustri Elmintologi: Prof. Parona, Prof. Stossich, Prof. Monticelli, e Dott. v. Linstow, i quali oltre a fornirmi copioso materiale da rendermi possibile la presente ricerca, mi furono larghi dei loro dotti consigli.

A loro, al Prof. Michaelsen che mi inviò il materiale appartenente al Museo di Amburgo, al Prof. Skorikow che mi inviò alcuni tipi esistenti nel Museo di Pietroburgo ed un ricco materiale di Echinorinchi raccolti in pesci del Volga, al Prof. Linton di Washington che mi comunicò le specie da lui descritte, e al Prof. Ficalbi che mise a mia disposizione nell'Istituto Zoologico di Padova la collezione elmintologica colà esistente, mi è caro porgere i sensi del mio grato animo.

Intendo fra non molto tempo far seguire a questa prima parte sistematica, quella anatomica, in modo che il lavoro riesca completo sotto tutti gli aspetti.

II. Tavola sinottica per la classificazione degli Echinorinchi dei Pesci

Il Rudolphi e il Diesing avevano già tentato una classificazione delle diverse forme di Echinorinchi, raggruppandoli a seconda della forma della loro proboscide, e della presenza o mancanza del collo.

Io ho creduto bene di completare detto quadro sinottico, dividendo gli Echinorinchi non solo in gruppi, basandomi sulla forma della proboscide, ma anche dando la tavola dicotomica delle singole specie, fondandomi su quei caratteri che, dall'osservazione diretta della maggior parte delle forme, ho creduto meno variabili.

Le brevi diagnosi, che ho ritenute caratteristiche delle singole specie, renderanno più agevole, con l'aiuto delle descrizioni, il classificare le specie in esame, e così spero di diminuire la confusione nella determinazione degli Echinorinchi dei pesci.

Collo senza bulla [1])

I. - Corpo inerme [2]).

A. Proboscide subglobosa.

a. Collo nullo.

a. Proboscide con tre serie di uncini; gli anteriori (1.ª serie) sono lunghi mm. 0,07; i posteriori mm. 0,03. Lungh. mm. 4,6-10.

clavaeceps Zed. [1]

---

[1]) Affinchè non avvenga confusione alcuna, faccio subito notare che le forme giovanili di *E. proteus* mancano per solito di questa massa globulosa al collo (che si chiama bulla) costante invece negli adulti.

[2]) L' *E. macrorhynchus* Diesing, armato nella stadio giovanile, è per lo più inerme allo stato adulto.

aa. Proboscide con 8-10 serie trasverse di uncini, di cui gli anteriori sono molto più lunghi dei posteriori.
Lungh. mm. 20-54,

fusiformis Zed. [2]

aa. Collo inerme.
Proboscide con due serie di uncini, di cui i superiori sono del doppio più lunghi degli inferiori.
Lungh. mm. 9-50.

variabilis Dies. [3]

B. Proboscide ovale.

b. Proboscide troncata all'estremità.

b. Collo inerme.
Proboscide armata di 6-9 serie di uncini.
Lungh. mm. 2,5-9.

propinquus Duj. [4]

bb. Collo armato.
Proboscide armata di circa 30 serie di uncini.
Lungh. mm. 6,5-13.

impudicus Dies. [5]

bb. Proboscide non troncata all'estremità.

β. Proboscide armata di 11 serie di uncini, distinguibili in tre tipi.
Lungh. mm. 9,5-16.

soleae Porta. [6]

ββ. Proboscide armata di 12 serie di uncini distinguibili in ventrali più forti, e dorsali più sottili.—Corpo fittamente anellato.
Lungh. mm. 2,2-2,5.

cinctulus Porta [7]

C. Proboscide subclavata.

c. Collo nullo.

c. Proboscide lunga 0,99 mm., armata di 18 serie di uncini; gli anteriori (8 serie) sono fortemente ricurvi, i posteriori (10 serie) leggermente.
Lungh. mm. 16,37.

alpinus Linst. [8]

cc. Proboscide leggermente clavata, lunga 0,4 mm., armata di 11 serie di uncini; corpo ingrossato nel mezzo.
Lungh. mm. 2,28-2,83.

tumescens Linst. [9]

cc. Collo inerme, cortissimo.
Proboscide lunga 0,80-1 mm., armata di 12 serie trasverse di uncini; i ventrali sono più adunchi con radice uguale alla lama, i dorsali sono meno ricurvi con radice a moncone.
Lungh. mm. 12-21.

thecatus Linton [10]

ccc. Collo inerme, lungo, lineare.

Δ Proboscide armata di 6-8 serie di uncini, dei quali gli anteriori, sono forti, ricurvi, e lunghi mm. 0,06.
Lungh. mm. 6-21,5.

globulosus Rud. [11]

ΔΔ Proboscide leggermente clavata, subcilindrica, con 10 serie di uncini.
Lungh. mm. 5-6.

paronai Cond. [12]

D. Proboscide clavata.

d. Collo nullo.

d. Corpo lamellato.
Proboscide armata di 6 serie di uncini.
Lungh. mm. 24.

lamelliger Dies. [13]

dd. Corpo non lamellato.
Proboscide armata di 23 serie di uncini; gli anteriori sono adunchi con lama più lunga della radice; i posteriori hanno radice corta con un rialzo nella parte superiore.
Lungh. mm. 11.

cestodicola Linst. [14]

dd. Collo inerme.

0. Proboscide piccola con 3-4 serie di uncini, quelli della prima serie molti lunghi e robusti.
Lungh. mm. 4-25.

agilis Rud. [15]

00. Proboscide nel ♂ nettamente clavata, con 6 serie trasverse di uncini forti e robusti; nella ♀ meno nettamente clavata con 7 serie trasverse di uncini relativamente esili, e meno adunchi.
Lungh. mm. 5-8.

rhytidotes Montic. [16]

000. Proboscide lunga, con 40 serie di uncini.
Lung. mm. 12-24.

plagicephalus Westrumb [17]

0000. Proboscide armata di 23 serie di uncini.
Lungh. mm. 29-25.

chierchiai Montic. [18]

E. Proboscide cilindrica o lineare.

e. Collo nullo.

1. Proboscide armata di 18 serie di uncini.
Lungh. mm. 3,2-4,7.

megarhynchus Linst. [19]

2. Proboscide armata di 20 serie alterne di uncini.
Lungh. mm. 8,78-10,27.

oricola Linst. [20]

3. Proboscide impiantata obliquamente, arrotondata all'estremità, con 20 serie di uncini.
Lungh. mm. 25-57.

acus Rud. [21]

4. Proboscide troncata all'estremità con 20-24 serie alterne di uncini, di cui gli anteriori sono molto ricurvi, con radice quasi così lunga che la lama.
Lungh. mm. 12-25.

pachysomus Crepl. [22]

5. Proboscide lunga 0.87 mm., armata di 28 serie di uncini.
Lungh. mm. 23.

hepaticola Linst. [23]

6. Proboscide lunga 1,2 mm., armata di 38 serie di uncini.
Lungh. mm. 7-30.

arcticus Linst. [24]

ee. Collo brevissimo.

e. Proboscide lunga mm. 0,2-1,4.

1. Proboscide troncata all'apice, armata di 8-20 serie alterne di uncini.
Lungh. mm. 5,8-19.

angustatus Rud. [25]

2. Proboscide arrotondata all'estremità, armata di 14 serie trasverse di uncini.
Lungh. mm. 12-32.

attenuatus Linton [26]

3. Proboscide armata di 25 serie alterne di uncini.
Lungh. mm. 4,94-7,11.

borealis Linst. [27]

4. Proboscide più lunga, con 30-32 serie di uncini.
Lungh. mm. 7-12,5.

clavula Duj. [28]

ee. Proboscide lunga mm. 0,2-0,4.

1. Proboscide armata di 10-11 serie di uncini; gli anteriori (8 serie) sono grandi, adunchi, con lama affilata più lunga della radice
Lungh. mm. 2,5-5.

incrassatus Molin [29]

2. Proboscide con 14 serie di uncini; gli anteriori (10 serie) sono grandi, ricurvi, con radice appena più lunga della lama.
Lungh. mm. 13-15.

urniger Duj. [30]

3. Proboscide con 10 serie di uncini; gli anteriori (6 serie) sono molto robusti e adunchi, con radice piccola.
Lungh. mm. 4.

monticellii Porta [31]

II. - Corpo armato.

F. Proboscide ovale.

f. Collo nullo.

Proboscide arrotondata all'estremità, con 18-20 serie di uncini distinti in tre tipi. Corpo anteriormente ingrossato ed armato di piccoli uncini.
Lungh. mm. 4.

gibber Olss. [32]

ff. Collo inerme.

f. Proboscide troncata all'estremità, con 15 serie di uncini distinti in 3 tipi; corpo con due caratteristiche fasce di squamette.
Lungh. mm. 12-15.

aurantiacus Risso [33]

ff. Proboscide non troncata all' estremità, con 10 serie di uncini distinti in due tipi; corpo armato anteriormente di piccolissimi uncini.
Lungh. mm. 10-14.

vasculosus Rud. [34]

G. Proboscide fusiforme.

g. Proboscide troncata all'estremità con 25-30 serie di uncini; corpo rigonfio, con due strozzature, anteriormente armato di piccoli aculei aghiformi.
Lungh. mm. 4-5.

miliarius Zenk. [35]

gg. Proboscide non troncata all'estremità, con 30-36 serie di uncini; corpo distinguibile in tre parti: anteriore cilindrica, armata; mediana ingrossata; posteriore filiforme.
Lungh. mm. 14.

roseus Molin [36]

H. Proboscide clavata.

h. Collo nullo.

h. Proboscide allungata, con circa 30 serie di uncini; corpo armato anteriormente di 8-10 serie di uncini.
Lungh. mm. 4,5.

arcuatus Dies. [37]

hh. Proboscide armata di 18 serie trasverse di uncini; corpo profondamente corrugato, armato anteriormente di 12-15 serie di robusti uncini, estremità posteriore rigonfiata a clava.
Lungh. mm. 17-19.

taeniaeformis Linst. [38].

hh. Collo inerme.

1. Proboscide allungata, con 60 serie di uncini; corpo, negli individui giovani, armato di 8-10 serie di uncini; negli adulti per lo più inerme.
Lungh. cm. 16,5-33.

macrorhynchus Dies. [39]

2. Proboscide allungata, con 32-40 serie di uncini; corpo anteriormente armato di piccoli aculei, e posteriormente di 4 serie di minutissimi aculei.
Lungh. mm. 3-7,5.

lateralis Molin [40]

3. Proboscide armata di 17 serie di uncini: i ventrali sono robusti con lama arcata, i dorsali debolmente ricurvi. Corpo armato nella porzione anteriore di 8-10 serie di uncini, a queste seguono nella sola parte ventrale 18-22 serie di denti a forma di ferro di lancia.
Lungh. mm. 6,40-11.

sagittifer Linton [41]

4. Proboscide leggermente clavata con 8-9 serie di uncini, di cui gli anteriori (2 serie) sono molto grandi e ricurvi; corpo armato nella metà anteriore, di circa 60 serie di aculei.
Lungh. mm. 4,94-5,85.

heteracanthus Linst. [42]

5. Proboscide leggermente clavata, con 32 serie di uncini; corpo armato anteriormente di circa 21 serie di piccoli aculei.
Lungh. mm. 4,74.

exiguus Linst. [43]

I. Proboscide cilindrica.

† Proboscide molto lunga con 40-47 serie di uncini; corpo filiforme, anteriormente armato di aculei squamiformi.
Lungh. mm. 12-76.

pristis Rud. [44]

†† Proboscide corta con 12 serie di uncini; corpo claviforme, armato anteriormente di piccolissimi uncini.
Lungh. mm. 5-10.

solitarius Molin [45]

††† Proboscide cilindrica leggermente clavata, con 30 serie di uncini; corpo fusiforme, anteriormente con piccoli aculei aghiformi.
Lungh. mm. 4-6.

nardoi Molin [46]

Collo con bulla [1])

Proboscide subcilindrica o subclavata, armata di 23-25 serie di uncini; collo lungo cilindrico, bulla sferica; corpo inerme, tondeggiante. Lungh. mm. 5-25.

proteus WESTRUMB [47]

III. Descrizione delle specie [2])

1. *Echinorhynchus clavaeceps* ZEDER [1803]

(Fig. 1. a. b. c.)

Acanthocephalus KOELREUTER: pag. 499, Taf. 26.
Echinorhynchus cobitidis barbatulae GOEZE: pag. 158, Taf. 12. fig. 7-9--GMELIN: pag. 3048, N. 32.
E. cobitinus SCHRANK: **1**. pag. 24, N. 22.
E. rutili RUDOLPHI: **1**. Vol. 2, pag. 315, N. 57--GMELIN: pag. 3050, N. 44--ZEDER pag. 163, N. 45--MÜLLER: **2**. Vol. 1, pag. 36.
E. carpionis GMELIN: pag. 3050, N. 42.
E. clavaeceps ZEDER: pag. 155, N. 19--RUDOLPHI: **1**. pag. 258, N. 6, Vol. 2; **2**. pag. 65, N. 9--WESTRUMB: pag. 6--DUJARDIN: pag. 537, N. 64--DIESING: **1**. Vol. 2, pag. 25, N. 15--ZSCHOKKE: **1**. pag. 215--VILLOT: **2**. pag. 19--HAMANN: **1**. pag. 213, Taf. 13, fig. 1-3--OLSSON: pag. 32, N. 4.
E. rutili MÜLLER: **2**. Vol. 2, pag. 27, Taf. 61, fig. 1-8--GMELIN: pag. 3050, N. 45.
E. tuberosus ZEDER: pag. 163, N. 46--RUDOLPHI: **1**. Vol. 2, pag. 257, N. 5; **2**. pag. 65 e 312, N. 8--WESTRUMB: pag. 9, N. 13--CREPLIN: **1**. pag. 26; **3**. pag. 150-55; **4**. pag. 73--DUJARDIN: pag. 538, N. 65--DIESING: **1**. Vol. 2. pag. 33, N. 36, e pag. 554--WAGENER: pag. 79, Taf. 6, fig. 17--DIESING: **4**. pag. 745. N. 17--OLSSON: pag. 32, N. 3--LINTON: **3**. pag. 555, Plt. 66, fig. 33-39--Plt. 67, fig. 40.
E. agilis LINTON: **1**. pag. 490, Plt. 5. fig. 1-6; **2**. pag. 534, Plt. 7, fig. 70-72.

Proboscide corta, subglobosa, lunga mm. 0,15—0,25, armata di tre serie di uncini: di questi gli anteriori (una serie) sono lunghi, robusti, con radice più corta della lama, e misurano mm. 0,07; i posteriori (2 serie) più corti, misurano mm. 0,03.—Collo nullo.—Corpo biancastro, alle volte citrino o giallo aranciato: inerme, assottigliato alle due estremità.—Borsa

---

[1]) Almeno allo stato adulto.

[2]) Tutte le descrizioni sono state fatte da me dietro l'accurato esame delle singole specie.

Delle forme, che non ho avuto a mia disposizione, riporto la descrizione citando il nome dell' Autore da cui l'ho tolta.

copulatrice a forma di un corto budello.—Uova ellittiche o quasi globulose, lunghe mm. 0,035, larghe mm. 0.017.

Lungh. ♂ mm. 4,6—6; ♀ mm. 9,5—10.

Habit. — *Perca fluviatilis* L., *Roccus americanus* I. G., *Gasterosteus aculeatus* L., *G. pungitius* L., *Belone acus* Cuv., *Lota vulgaris* Cuv., *Rhombus maximus* L., *Cyprinus carpio* Cuv., *Carassius auratus* Cuv., *C. vulgaris* Cuv., *Barbus fluviatilis* Ag., *Gobio fluviatilis* Cuv., *Catostomus ardens* I. G., *Squalius leuciscus* L., *Scardinius erythrophthalmus* L., *Leuciscus cavedanus* Bonap., *L. rutilus* Cuv., *L. atrarius* I. G., *Phoxinus laevis* Ag., *Tinca vulgaris* Cuv., *Chondrostoma nasus* Ag., *Abramis brama* C. V., *Alburnus lucidus* Heck., *Cobitis taenia* L., *C. barbatula* L., *Salmo hucho* L., *Trutta fario* L., *Esox lucius* L., *Anguilla vulgaris* C. V., *Carcharias obscurus* I. G. [Intestino].

Note.—Secondo il Villot l'ospite intermedio sarebbe lo *Scialis niger* Latr.

Questa specie è stata descritta differentemente dai diversi Autori, i quali forse noverarono sotto questo nome altre forme. Così io credo che l'*E. clavaeceps* illustrato dal Diesing e dallo Zschokke non sia altro che l'*E. globulosus* Rud. Considerando bene la descrizione che il Rudolphi riporta dell'*E. tuberosus* e dell'*E. clavaeceps*, appare evidente l'affinità di queste due forme; il Rudolphi (**2**) anzi dice dell'*E. tuberosus*: « In Catalogo Viennensi species haec cum *E. clavicipite* conjungitur ». Il Dujardin si dice convinto che questa specie non è altro che l'*E. clavaeceps*. Io pure ne sono persuaso, non avendo rilevato alcuna differenza fra gli esemplari esaminati; unisco quindi le due forme.

Il Prof. Linton riferisce all'*E. agilis* parecchi esemplari di echinorinco rinvenuti nell'intestino di *Anguilla vulgaris*, *Carcharias obscurus* e del *Roccus americanus*. Dalla descrizione dettagliata e dalle figure che ne dà il Linton, mi pare che per la forma della proboscide, e per la forma e disposizione degli uncini questa specie debba essere riferita dall'*E. clavaeceps*.

2. ***Echinorhynchus fusiformis*** Zeder [1803]

(Fig. 3. a. b.)

Echinorhynchus truttae Goeze: pag. 157, Taf. 12, fig. 5-6--Gmelin: pag. 3049, N. 36 -- Schrank: **1**. pag. 24, N. 80.

E. fusiformis Zeder: pag. 153, N. 11--Rudolphi: **1**. Vol. 2, pag. 261-62, N. 9; **2**. pag. 67 e 317, N. 17 -- Westrumb: pag. 16, N. 28 -- Creplin: **2**. pag. 284--Dujardin: pag. 539, N. 66--Diesing: **1**. Vol. 2, pag. 33, N. 37--Carus: Taf. 7, fig. 2-3--Diesing: **4**. pag. 745, N. 18 -- Linstow: **7**. pag. 277.

Proboscide corta, subglobosa, lunga mm. 0,2—0,3; armata di 8-10 serie trasverse di uncini, di cui gli anteriori sono molto più lunghi dei po-

steriori, ed hanno la radice presso a poco della medesima lunghezza della lama.— Collo nullo.—Corpo rossastro, inerme, molto allungato, assottigliato nella parte posteriore.—Uova fusiformi, lunghe 0,5—0,6 mm.

Lungh.— 20—54 mm; Largh. mm. 2, 2.

Habit. — *Salmo erythraeus* Pallas, *Trutta trutta* L., *T. salar* L., *T. fario* L., *Thymallus vulgaris* Nils. [Intestino].

Note.— Ho potuto avere di questa specie due esemplari, rinvenuti nel *Salmo erythraeus*, appartenenti alla collezione del Museo Imperiale di Pietroburgo; uno solo però aveva la proboscide estroflessa. L'esame di questa specie ha cambiato completamente le mie idee basate sulla figura che ne dà il Carus, e su quanto ne dicono il Dujardin e il Rudolphi. Mentre io dapprima credevo che detta specie fosse da unirsi al *pachysomus*, ora mi avvedo che ne è perfettamente distinta per la forma della proboscide che invece di essere cilindrica, è subglobosa, a forma di capezzolo; inoltre mentre nel *pachysomus* vi sono 20—24 serie alterne longitudinali di uncini, nel *fusiformis*, nell'unico esemplare da me osservato, ve ne sono 8; il Dujardin dice che variano da 8 a 12.

Il Dujardin tiene distinte le due forme, ed aggiunge che probabilmente molte volte è stato classificato sotto il nome di *fusiformis*, l'*E. pachysomus* Crepl.; il Rudolphi nella sua « Synopsis » unisce le due specie. La figura che ne dà il Carus non coincide con le descrizioni degli Autori: io credo che l'*E. fusiformis* del Carus si debba riferire piuttosto all'*E. clavaceps*. Gli Autori indicano la proboscide di questa specie col nome di clavata, orbene a me non pare che si possa chiamare così detta proboscide, essa invece è subglobosa, e a null'altro si può paragonare che ad un capezzolo. È una specie ben differenziata dalla lunghezza del corpo, dalla proboscide, e dal numero delle serie di uncini; si potrebbe forse per le dimensioni e per la mancanza del collo, confondere con l'*E. acus:* osservando però la forma e la lunghezza della proboscide, molto più lunga nell'*acus*, ed il numero di uncini, sarà facile il distinguerla.

3. *Echinorhynchus variabilis* Diesing [1851]

(Fig. 2. a. b.)

Echinorhynchus variabilis Diesing: **1**. pag. 25, N. 16, Vol. 2; **3**. pag. 282. N. 3, Taf. 1, fig. 21-42; **4**. pag. 743, N. 8.

Proboscide subglosa, armata di 2 serie di uncini, di cui i superiori sono del doppio più lunghi degli inferiori. — Collo inerme, cilindrico. — Corpo anteriormente ingrossato, posteriormente attenuato.—Borsa del ♂ subglobosa.

Lungh. ♂ 4'''-1' (mm. 9-25 circa); ♀ 4'''-2'' (mm. 9-50).

Habit.— *Monochir maculipinnis* Ag. *Pleuronectes* sp. ?, *Hypostomus auroguttatus* Heck., *H. lituratus* Natt., *H. melanopterus* Natt., *H. plecostomus* C. V. [Intestino]—(Brasile).

Nota — Non conosco questa specie, riporto quindi la descrizione e le figure del Diesing. Mi sembra però una forma ben distinta per la presenza di due sole serie di uncini, e per la maggior lunghezza degli uncini superiori.

4. *Echinorhynchus propinquus* Dujardin [1845]

(Fig. 5. a. b. c.)

Echinorhynchus globulosus Rudolphi: **2**. pag. 65 e 313 -- Westrumb: pag. 11, N. 17--Bremser: Taf. 6, fig. 5-6--Creplin: **1**. pag. 29.
E. scorpaenae Rudnlphi: **2**. pag. 79, N. 85.
E. fabri Rudolphi: **2**. pag. 79, N. 86.
E. propinquus Dujardin: pag. 533, N. 57--Diesing: **1**, pag. 28, N. 25--Parona: **2**. pag. 483--Monticelli: **1**, pag. 19--Stossich.: **2**. Ser. 3, 5, 6, 7; **3**.--Sonsino: pag. 261--Parona: **3**. pag. 256--Condorelli: **1**. pag. 14; **3**. pag. 16--Stossich: **8**. pag. 138--**10**. pag. 102--Linstow: **7**. pag. 278--Porta: N. 20.

Proboscide corta, ovoide, troncata all'apice, lunga mm. 0,2—0,3; armata di 6-9 serie alterne e trasversali di uncini, dei quali gli anteriori sono forti e lunghi, i posteriori (2 o 3 serie) piccoli e ricurvi.—Collo conico, breve, inerme; lungo mm. 0,1.—Corpo inerme, allungato, rigonfio in avanti, posteriormente assottigliato. Estremità posteriore della femmina leggermente assottigliata, nel maschio provvista di borsa copulatrice larga, campanulata.—Uova fusiformi allungate, misurano 0,06 mm. di lunghezza, e 0,008 mm. di larghezza.

Lungh. 2,5—9 mm.; Largh. 0,3—0,8 mm.

Habit.— *Labrax lupus* Cuv., *Dentex vulgaris* Cuv., *Pagellus erythrinus* Cuv., *Scorpaena scrofa* L., *Scorpaena* sp., *Umbrina vulgaris* Cuv., *Corvina nigra* C. V., *Trachinus draco* L., *Lophius piscatorius* L., *Trigla cuculus* L., *T. hirundo* Bloch., *T. lineata* L., *T. corax* Bp., *Gobius aphya* Ris., *G. cruentatus* Gmel., *G. jozo* L., *G. minutus* Pen., *G. niger* L., *G. paganellus* L., *G. avernensis* Can., *G. lota* C. V., *Sphyraena vulgaris* Cuv., *Gadus euxinus* Nordm., *G. minutus* Cuv., *Motella mustela* Cuv., *Rhombus maximus* L., *Solea vulgaris* Cuv., *Anguilla vulgaris* C. V., *Raia asterias* Müll. [Intestino].

Note. — È facilmente distinguibile per la forma del corpo che io paragonerei ad un trincetto da calzolaio. La proboscide è per lo più troncata all'apice; ho osservato però alcuni individui in cui era perfettamente ovoide.

Gli uncini anteriori sono più forti dei posteriori; ho notato che la maggiore lunghezza è raggiunta dagli uncini mediani; riporto questa particolarità perchè non la vedo accennata da nessun Autore. Il Monticelli suppone che pervenga nei grossi pesci a mezzo dei piccoli *Gobius*, avendo infatti egli trovato un *Gobius minutus*, in cui rinvenne l'*E. propinquus*, nello stomaco dell'*Umbrina vulgaris*. Lo Stossich (**8**,) riferisce al *propinquus*: l'*E. flavus*, l'*incrassatus* e il *devisiani* del Molin. Io invece ritengo l'*E. incrassatus* come buona specie, ed a questa unisco l'*E. flavus* e l'*E. devisiani*. (Ved. *E. incrassatus* Mol.) Il Dujardin ammette una grande somiglianza fra l'*E. propinquus* e il *globulosus* Rud. Come dirò, parlando di quest'ultima specie, non so come mai sia venuta questa confusione, essendo le due specie in proposito tanto distinte! Io credo che questa rassomiglianza riferita dagli Autori, sia dovuta al fatto ch'essi non conoscevano il vero *E. globulosus* (Ved. *E. globulosus* Rud.).

Di questa specie ho esaminato moltissimi esemplari appartenenti alle collezioni Parona, Monticelli, e Stossich.

5. *Echinorhynchus impudicus* Diesing [1851]

(Fig. 6.)

Echinorynchus impudicus Diesing: **1**. pag. 29. N. 27; **3**. pag. 283. Taf. 2. fig. 1-9; **4**. pag. 744, N. 14.

Proboscide ovale, troncata all'estremità, armata di 30 e più serie di uncini. — Collo lungo, cilindrico, armato di uncini più piccoli dei precedenti. — Corpo inerme, fusiforme. — Borsa del ♂ subglobosa.

Lungh. ♂ 3-4''' (6,5-9 mm); ♀ 4-6''' (9-13 mm.).

Habit. — *Doras niger* C. V. [Intestino] — (Brasile).

Nota — Non conoscendo questa forma, riporto la descrizione e la figura del Diesing. È l'unico echinorinco di pesce, fino ad ora conosciuto, che abbia il collo veramente armato.

6. *Echinorhynchus soleae* n. sp.

(Fig. 7. a. b.)

Proboscide ovale ristretta alla base, lunga mm. 0,4; armata di 11 serie di uncini (ogni serie consta di 6 uncini) distinguibili in tre tipi: 1.° uncini forti con lama molto lunga, adunca, e radice più corta (8 serie); 2.° uncini con lama adunca, molto più piccoli ed esili dei precedenti (2 serie); 3.° uncini aghiformi piccoli e debolmente arcati (1 serie). — Collo brevis-

simo, della lunghezza di mm. 0,1.— Corpo inerme, anteriormente e posteriormente alquanto ristretto, rigonfio nella parte mediana.— Borsa copulatrice del ♂, larga, campanulata, terminale.

Lungh. ♂ 9,5—14,5 mm.; ♀ 12,5—16 mm.

Habit.— *Solea impar* Benn. [Intestino].

Nota.— Riferisco a questa nuova specie alcuni echinorinchi della collezione del Prof. Parona, raccolti a Portoferraio nell' intestino della *Solea impar*.

7. *Echinorhynchus cinctulus* n. sp.

(Fig. 4. a. b. c.)

Proboscide ovale non troncata all'estremità, lunga mm. 0,3-0,4; armata di 12 serie alterne di uncini; di questi i ventrali hanno una lama fortemente arcata, robusta, con radice della medesima lunghezza, i dorsali invece sono più sottili, meno arcati, con radice a moncone. — Collo cortissimo. — Corpo inerme, rigonfio anteriormente, assottigliato posteriormente, con caratteristiche pieghe trasverse che rendono il corpo fittamente anellato. Questo carattere l'ho trovato costante nei numerosi esemplari osservati. —Borsa copulatrice del ♂ a forma di corta campana.

Lungh. mm. 2,2-2,5.

Habit. — *Lucioperca volgensis*, *Silurus glanis* L. [Intestino].

Nota — Ho trovato questa nuova specie fra il materiale di Echinorinchi, raccolti in pesci del Volga dal Prof. Skorikow. Pare una specie propria del *Silurus glanis*, alcuni esemplari sono stati raccolti nella *Lucioperca volgensis*. È caratteristico per il corpo anellato.

8. *Echinorhynchus alpinus* Linstow [1901]

(Fig. 15. a. b.)

Echinorynchus alpinus Linstow: 7. pag. 278, Taf. 1, fig. 5-7.

Proboscide subclavata, lunga mm. 0.99, larga mm. 0,47: armata di 18 serie di uncini (ogni serie è costituita di 8 uncini), di questi gli anteriori (8 serie) sono fortemente ricurvi con la lama poco più lunga della radice, e misurano mm. 0,13; i posteriori (10 serie) sono leggermente ricurvi, senza radice, e misurano mm. 0,12. — Collo nullo. — Corpo inerme, ingrossato nel terzo anteriore, posteriormente largo mm. 1,38. — Uova

sono lunghe mm. 0,12, e larghe mm. 0,018 munite di due invogli, di cui l'interno è dilatato a forma rotonda ai due poli, l'esterno è fine, membranoso, e presenta dei filamenti lunghi a spirale, attorno al guscio interno.

Lungh. mm. 16,37; Largh. mm. 1,79.

Habit.— *Schizopygopsis* sp.

Nota.— Trovasi nel Museo di Pietroburgo, ma essendo unico l'esemplare, non l'ho potuto avere in esame. Riporto la descrizione e le figure del Linstow.

9. *Echinorhynchus tumescens* Linstow [1896]

(Fig. 8. a. b. c. d.)

Echinorhynchus tumescens Linstow: **6**. pag. 12, Taf. 1, fig. 20-23.

Proboscide leggermente clavata, lunga mm. 0,4; armata di 11 serie alterne di uncini: di questi gli anteriori sono grandi, fortemente ricurvi, e misurano mm. 0,060—0,044; i posteriori sono più piccoli, meno ricurvi, e misurano 0,031—0,023 mm.; negli uni e negli altri la radice è quasi così lunga come la lama.—Collo nullo.—Corpo inerme, ingrossato nel mezzo, assottigliato alle due estremità.

Lungh. mm. 2,83—2,28; Largh. massima mm. 0,75.

Habit. — *Atherinichthys microlepidotus* Ien. [Intestino] — (Terra del Fuoco).

Nota.— Ho avuto in esame un solo esemplare appartenente al Museo di Amburgo, disgraziatamente con la proboscide invaginata; non posso quindi che riportare la descrizione e le figure del Linstow. Noto però che l'esemplare da me osservato misura mm. 4 senza proboscide, mentre il Linstow dà come lunghezza massima 2,83 mm.

10. *Echinorhynchus thecatus* Linton [1888]

(Fig. 16. a. b. c.)

Echinorhynchus thecatus Linton: **2**. pag. 528, Plt. 2, fig. 12-22.

Proboscide subclavata, lunga mm. 0,80—1; armata di 12 serie trasverse di uncini, distinti in due tipi: quelli della parte ventrale sono più adunchi ed hanno una radice della lunghezza della lama; quelli della parte dorsale sono invece meno ricurvi, con radice a moncone. Tutti gli uncini

sono per una gran parte avvolti dalla cuticola, e solo la parte aguzza è libera.— Collo inerme, conico, lungo mm. 0,26.— Corpo inerme, cilindrico, generalmente arcuato, nella parte posteriore assottigliato.—Borsa maschile cilindrica.

Lungh. ♂. 12 mm.; ♀ 21 mm.; Largh. diametro massimo, mm. 1,4; Largh. diam. minimo, mm. 0,6.

Habit.— *Roccus americanus* I. G. [Stomaco, Intestino, Peritoneo, Ovario].

Nota.— Ne ho osservati due esemplari (♂-♀) inviatimi dal Prof. Linton.

11. *Echinorhynchus globulosus* Rudolphi [1809]

(Fig. 9. a. b. c.)

Echinorhynchus anguillae Müller : **2**. Vol. 2, pag. 38, Taf. 69, fig. 4-6 -- Gmelin pag. 3046, N. 21.

E. globulosus Rudolphi : **1**. Vol. 2, pag. 259, N. 7 -- Zeder : pag. 150, N. 4 -- Creplin: **1**. pag. 29; **2**. pag. 283 -- Dujardin: pag. 532, N. 56 -- Diesing: **1**. Vol. 2, pag. 28, N. 24; **4**. pag. 744, N. 13 -- Olsson : pag. 33 -- Parona: **3**. pag. 256 -- Linstow: **8**. pag. 277.

Proboscide claviforme, lunga mm. 0,6—0,7; armata di 6—8 serie di uncini dei quali gli anteriori sono lunghi mm. 0,06., forti e ricurvi; i posteriori (2 serie) sono sottili e meno ricurvi.— Collo inerme, sottile, cilindrico, con la base ingrossata, conica; lungo mm. 0,8—1.—Corpo inerme, rotondo, allungato, rigonfio in avanti, gradatamente assottigliato in addietro.

Lungh. mm. 6—21,5; Largh. diametro massimo, mm. 1—2; Largh. diam. minimo, 0,7—1 mm.

Habit.— *Perca fluviatilis* L., *Acerina cernua* L., *Lucioperca sandra* Cuv., *Dentex vulgaris* Cuv., *Sciaena aquila* Cuv., *Gobius niger* L., *Sphyraena vulgaris* Cuv., *Lota vulgaris* Cuv., *Citharus linguatula* L., *Silurus glanis* L., *Cyprinus carpio* Cuv., *Barbus fluviatilis* Ag., *Gobio fluviatilis* Cuv., *Squalius cephalus* L., *Idus melanotus* Heck., *Leuciscus rutilus* Cuv., *Tinca vulgaris* Cuv., *Abramis brama* C. V., *A. vimba* C. V., *Blicopsis abramo rutilus* Heck., *Aspius rapax* Ag., *Salmo fontinalis* Mitch., *Trutta fario* L., *Anguilla vulgaris* C. V. [Intestino].

Note.— Ne ho potuto esaminare molti individui, fra il copioso materiale comunicatomi dal Prof. Parona e dal prof. Skorikow. Gli esemplari da me studiati erano ben conservati e con la proboscide completamente estroflessa, posso quindi esprimere la mia opinione sulla pretesa affinità di questa specie con l'*E. propinquus* Duj.

L'*E. globulosus* fu da prima trovato dal Müller nell'*Anguilla* ed in seguito dal Rudolphi, il quale appunto gli diede il nome di *globulosus*; a questa specie il Rudolphi riferì poi degli echinorinchi trovati in Italia, la cui proboscide ovoide era armata di 6-9 serie di uncini (*E. propinquus* Duj). Creplin rettificò l'errore, dimostrando che si trattava di due specie distinte, avendo la prima la proboscide con 11-12 serie di uncini, la seconda con 6-8 serie. Più tardi il Creplin osservò che l'*E. globulosus* non ha 11-12 serie di uncini, bensì da 8-12. Cosicchè la differenza secondo il Dujardin diventerebbe meno considerevole e tale da avvicinare questa specie al *propinquus*. L' errore in cui son caduti il Dujardin ed il Creplin è dovuto al fatto ch' essi non conoscevano il vero *E. globulosus* Rud., e che classificarono come tale l' *E. globulosus* messo in sinonimia del *propinquus*. L' *E. globulosus* Rud. non può essere confuso col *propinquus*, essendo queste due specie ben distinte: 1.° Per le maggiori dimensioni del *globulosus*; 2.° per la forma della proboscide; 3.° per la lunghezza del collo, che nel *globulosus* è sempre più lungo della proboscide, mentre nel *propinquus* è cortissimo. Questa confusione credo sia dovuta anche al fatto che spesso l'*E. clavaeceps* fu classificato per l' *E. globulosus*, e viceversa. Così appunto al *globulosus*, credo si debba riferire l'*E. clavaeceps* dello Zschokke.

Il Linton riferisce all *E. globulosus* l' estremità anteriore di un echinorinco trovato nel *Salmo mykiss*. A me pare invece che forse si deve riferire al *pachysomus* (Ved. *E. pachysomus*).

12. *Echinorhynchus paronai* Condorelli [1897]

(Fig. 11. a. b.)

Echinorhynchus paronai Condorelli: **1**. pag. 17, Tav. 1, fig. 16-18.

Proboscide piccola, subclavata, lunga mm. 0,5, larga mm. 0,23; armata di 8 serie alterne e trasversali di uncini disposti in 10 serie longitudinali.

Uncini anteriori lunghissimi e robusti (μ 186 × μ 32) con curvatura rivolta in dietro e poco accentuata; uncini posteriori molto più ricurvi, ma meno lunghi e meno robusti (μ 110 × μ 26). La base dell'uncino è ampia, lunga e triloba.— Collo inerme, lineare, con graduale ingrossamento alla base; lungo mm. 0,69, ampio mm. 0,20.— Corpo inerme, liscio, rettilineo, fusiforme, 7-8 volte più lungo che ampio, maggiormente assotigliato in dietro che in avanti. Estremità caudale ottusa.—Borsa capulatrice campanuliforme e piuttosto piccola.

Lungh. ♂ mm. 5-6; Largh. diametro massimo, mm. 0,6.

Habit.— *Gobius avernensis* Can. [Intestino].

Nota — Questa specie fu trovata in soli tre esemplari ♂ nell'intestino di un *Gobius avernensis* pescato nelle acque del fosso detto Acquataccio presso Roma.

Non mi è riuscito avere in studio questa forma, riporto quindi la dettagliata descrizione, e la figura che ne dà il Condorelli.

13. *Echinorhynchus lamelliger* Diesing [1854]

(Fig. 13. a. b. c.)

Echinorhynchus lamelliger Diesing: **2**. pag. 681, Taf. 1; **4**. pag. 745, N. 19.

Proboscide claviforme, lunga circa 1 mm. ($^1/_2$'''); armata di 6 serie trasversali di uncini.— Collo nullo.— Corpo quasi cilindrico, strozzato a guisa di rosario. Ogni singolo segmento ha circa mm. 1—1,5 ($^1/_2$—$^3/_4$''') di diametro, e sono quasi a forma di pallottola, presso a poco di eguale grandezza; l'ultimo è molto più lungo ed ovale.

Ciascun segmento dal 11.° fino al 24.° porta una lamina quasi quadrangolare, la quale è fortemente convessa nel bordo anteriore, e i cui bordi laterali come il margine inferiore, fortemente intaccato, son arrotondati a semicerchio. Le piastre sono nei segmenti mediani più grosse ed evidenti, mentre verso la testa e la parte posteriore a poco a poco diminuiscono.

Lungh. mm. 24 (11''').

Habit.— *Naucrates ductor* C. V. [Appendici piloriche].

Nota.— Questa specie per le piastre sui segmenti, è così ben distinta che non si può confondere con nessun'altra.

Non avendo potuto averla in esame, mi limito a riportare la descrizione e le figure del Diesing.

14. *Echinorhynchus cestodicola* Linstow [1903]

(Fig. 14. a. b.)

Echinorhynchus cestodicola Linstow: **8**. pag. 278, Taf. 18, fig. 11-14.

Proboscide clavata, lunga 0,71 mm.; armata di 23 serie trasverse di uncini (ogni serie consta di 10 uncini): gli anteriori (20 serie) sono adunchi, con lama più lunga della radice, e misurano mm. 0,060; i posteriori (3 serie) hanno la radice molto corta con un rialzo nella parte superiore, e misurano mm. 0,052.— Collo nullo.— Corpo inerme, col contorno leggermente ondulato.—Uova a doppio invoglio, lunghe mm. 0,075, larghe mm. 0,023.

Lungh. ♀ 11 mm.; Largh. anteriormente mm. 0,87; posteriormente mm. 0,39.

Habit.— *Sebastes norvegicus* Cuv.

Nota—Il Linstow trovò questa nuova specie penetrata in un *Botriocephalus nigropunctatus*, rinvenuto nel *Sebastes norvegicus*. Certamente questo era un puro caso, poichè di solito aderiscono alle pareti intestinali del pesce.

Non ho osservato questo unico esemplare; riporto la descrizione e le figure del Linstow.

15. *Echinorhynchus agilis* Rudolphi [1819]

(Fig. 12.)

Echinorhynchus hexacanthus Dujardin: pag. 536, N. 63--Diesing: **1**. Vol. 2, pag. 58, N. 113.
E. gracilis v. Beneden: pag. 28, Plc. 5, fig. 7.
E. agilis Rudolphi: **2**. pag. 67 e 316, N. 16--Westrumb: pag. 17, N. 31, Taf. 1, fig. 1--Bremser: Taf. 6, fig. 9-10--Dujardin: pag. 535, N. 62--Diesing: **1**. pag. 35, N. 42; **4**. pag. 746, N. 24--Molin: **1**. pag. 142; **4**. pag. 263, N. 88--Stossich: **2**. Ser. 2, Tav. 4, fig. 19.--Parona: **1**. pag. 368. N. 81--Sonsino: pag. 255--Parona: **3**. pag. 255; Condorelli: **4**. pag. 139, fig. 10-11--Stossich: **8**. pag. 137, N. 14--Porta: N. 20.

Proboscide piccola, clavata, lunga mm. 0,2—0,3; larga mm. 0,1—0,2; armata di 15—18 uncini disposti in 3-4 serie. Gli uncini (6) della prima serie sono molto lunghi e robusti, misurano mm. 0,07; quelli di mezzo sono più piccoli, raggiungono mm. 0,05; quelli inferiori più piccoli ancora, misurano mm. 0,02.—Collo brevissimo, subcilindrico, inerme; lungo 0,1 mm.—Corpo inerme, allungato, cilindrico, assottigliato alle due estremità, e finemente striato di traverso. Estremità posteriore della femmina rotondeggiante ed ottusa, con apertura degli organi genitali terminale.—Borsa copulatrice a forma di budello un poco dilatato in addietro.—Uova piccolissime, ellittiche, provviste di triplice invoglio, lunghe 0,026 mm.

Lungh. 4—45 mm.; Largh. 0,5—1 mm.

Habit.— *Mugil auratus* Risso, *M. cephalus* L., *M. labeo* Cuv., *M. chelo* C. V. [Intestino].

Note.—Questa specie è ben distinta per la caratteristica differenza di grandezza fra gli aculei della prima serie e quelli delle susseguenti. La lunghezza è variabilissima, generalmente da 4 a 25 mm. Lo Stossich dà come lunghezza massima 45 mm. Il Dujardin ascrive all' *E. hexacanthus*, da lui trovato una sola volta nell'intestino di *Mugil labeo* Cuv., i seguenti

caratteri: « Corps blanc flasque, très-allongé, long de 63 mm., inégalement large de 0,^{mm}.8, de 1^{mm}. et de 1^{mm},37 en différents endroits suivant le degré de contraction; partie antérieure présentant des rangées (10 a 12) transverses de points saillants, comme des rudiments d'épines.....; trompe longue de 0,^{mm}.27, armée seulement de six crochets simples, longs de 0,^{mm}.072 sans apophyses; réceptacle de la trompe long de 1^{mm}. ». Io credo si riferisca ad un individuo grande di *E. agilis*, essendo questa specie molto variabile non solo riguardo alle dimensioni, ma anche al numero di uncini che cadono facilmente. Potrebbe quindi darsi che il Dujardin fosse stato tratto in inganno dalla mancanza delle serie inferiori degli uncini. Le dimensioni infatti ch' egli dà degli uncini della nuova specie, corrispondono appieno per il numero e le dimensioni agli uncini della prima serie nell'*E. agilis*. Altri caratteri comuni sono la lunghezza della proboscide, e non di minore importanza l' *habitat*. In seguito a queste considerazioni non mi pare azzardato il mettere questa specie in sinonimia dell'*E. agilis*.

All'*E. agilis* riferisco pure l'*E. gracilis* trovato dal van Beneden nell'intestino di *Mugil chelo* C. V. Di questa nuova specie il van Beneden non dà alcuna descrizione, bensì una figura da cui evidentemente appare che si tratta dell'*E. agilis*.

L'*E. agilis* del Linton si deve riferire all'*E. clavaeceps* (Ved. *E. clavaeceps*). Dell'*E. agilis* ho esaminato numerosi esemplari appartenenti alle collezioni Parona, Stossich e Monticelli; io stesso poi ne ho raccolto alcuni esemplari nel *Mugil chelo* (Napoli).

16. ***Echinorhynchus rhytidotes*** Monticelli [1904].

(Fig. 17. a. b. c.)

Echinorhynchus aurantiacus Monticelli: **1**. pag. 26.
E. corrugatus Monticelli: **3**. pag. 36.
E. rhytidotes Monticelli: **4**. N. 25, Tav. 5.

Proboscide nettamente clavata nel ♂, meno nella ♀ in cui è subcilindrica ad apice ristretto; armata di 6 serie trasverse di uncini nel ♂, 7 nella ♀; detti uncini sono nel ♂ forti e robusti, e crescono in grandezza dalla 1.ª alla 5.ª serie in cui gli uncini sono più grossi, più forti e adunchi, quelli dell'ultima serie sono più brevi e piccoli. Nella ♀ gli uncini sono relativamente esili, meno adunchi, e crescono in grandezza dalla 1.ª alla 3.ª serie, nelle ultime due serie sono molto più brevi ed esili. Nel ♂ la guaina della proboscide non raggiunge in lunghezza i lemnisci; nella ♀ invece la guaina della proboscide sorpassa in lunghezza i lemnisci.—Collo brevissimo, conico.—Corpo inerme, spesso incurvato, anteriormente alquanto rigonfio, ristretto posteriormente, corrugato trasversalmente. Nel ♂ il corpo è di dimensioni minori, meno affusolato posteriormente, e meno rigonfio nella

parte anteriore, subcilindrico; nella ♀ le dimensioni sono maggiori alquanto più rigonfio anteriormente ed affusolato posteriormente. — Borsa del ♂ a campana molto larga e breve, a margini svasati, sottesa da stecche radianti. — Uova fusiformi a doppio invoglio. — Il suo colorito varia dal rosso ranciato a tutte le gradazioni del giallo cromo.

Lungh. ♂ 5—6 mm.; ♀ 6—8 mm.

Habit.— *Solea impar* Benn. [Intestino, porzione rettale].

Note.— Il Prof. Monticelli nel 1887, riferiva all'*E. aurantiacus* Risso, pel colore, numerosi echinorinchi trovati nell'intestino (porzione rettale) della *Solea impar*. Più tardi, nel 1900, avendo definita la vera natura dell'*aurantiacus*, proponeva per gli echinorinchi della *Solea impar* il nome di *corrugatus*; ed ultimamente, avendo visto che il nome di *corrugatus* era già stato impiegato dal Sars per una forma larvale di echinorinco, trovato nella cavità addominale dell' *Euphausia pellucida* Dana, proponeva il nome di *E. rhytidotes*.

Di detta specie ho avuto in esame numerosi esemplari, comunicatimi in parte dal Prof. Monticelli, ed in parte raccolti da me a Napoli, pure nella *Solea impar* in cui è comune.

Il Prof. Parona mi ha inviato alcuni echinorinchi della *Solea impar* che io da prima senza conoscere il *rhytidotes*, ritenni per questa specie. Mi sono poi avveduto che trattasi di una specie distinta, a cui ho imposto il nome di *E. soleae* (Ved. *E. soleae*).

17. *Echinorhynchus plagicephalus* Westrumb [1821]

(Fig. 21.)

Echinorhynchus husonis Rudolphi: **2**. pag. 78, N. 80.
E. rutheni Rudolphi: **2**. pag. 79, N. 81.
E. plagicephalus Westrumb: pag. 17, N. 20, Taf. 1, fig. 10--Dujardin: pag. 542, N. 73--Diesing: **1**. Vol. 2, pag. 35, N. 43; **4**. pag. 746, N. 25--Molin: **1**. pag. 142; **4**. pag. 263, Taf. 8, fig. 4-10--Stossich: **2**. Ser. 7; **8**. pag. 138, N. 17--Parona: **3**. pag. 258--Linstow: **7**. pag. 277.

Proboscide clavata, lunga 2—2,5 mm.; armata di 40 serie alterne di uncini a lama affilatissima, di questi gli anteriori sono più ricurvi, i posteriori meno.—Collo inerme, breve, cilindrico, ristretto ai lati, lungo 0,2—0,3 mm.— Corpo inerme, grosso, cilindrico, assottigliato nella parte anteriore, alle volte trasversalmente corrugato. Estremità posteriore del ♂ arrotondata.—Uova lunghe, strette, con doppio invoglio, di cui l'interno presenta alle estremità un ingrossamento arrotondato.

Lungh. 12—24 mm.; Largh. 1—1,3 mm.

Habit.— *Acipenser glaber* Heck., *A. stellatus* Pall., *A. huso* L., *A. ruthenus* L., *A. sturio* L. [Intestino].

Note.— Questa specie pare propria degli *Acipenser*. é ben distinta per la proboscide molto allungata, ed il numero delle serie di uncini, che il Westrumb, il Dujardin, il Diesing, contarono erroneamente in numero di 20, errore corretto poi dal Molin.

Nella collezione elmintologica appartenente al R. Museo Zoologico di Padova, ho trovato un echinorinco con la seguente indicazione: « *Echinorhynchus brevicollis* Molin, dal crasso di *Acipenser* ». Detto echinorinco misura mm. 15 di lunghezza; la proboscide è spezzata. Io credo sia il *plagicephalus* benchè il collo (forse invaginato) non sia visibile.

Di questa specie ho avuto in esame alcuni esemplari appartenenti alla collezione Stossich.

18. ***Echinorhynchus chierchiai*** Monticelli [1889]

(Fig. 10. a. b. c. d. e. f. g.)

Echinorhynchus chierchiai Monticelli: **2**. pag. 70; Porta: N. 20, fig. 1, 2, 3.

Proboscide clavata, lunga mm. 0,4: armata di 23 serie alterne di uncini (ogni serie è costituita di 11 uncini) mediocremente robusti; di questi gli anteriori (20 serie), con radice appena più corta della lama, sono più grandi e ricurvi di quelli delle ultime 3 serie, i quali hanno una radice piccolissima, ed una lama più sottile, più lunga, e meno arcata.—Collo corto, conico.—Corpo inerme, alquanto ristretto nella parte anteriore e posteriore, corrugato trasversalmente. Nel ♂ la parte anteriore e posteriore del corpo è perfettamente liscia, nella ♀ la parte anteriore é liscia come nel ♂, la posteriore invece è corrugata, quasi attorcigliata.—Uova fusiformi della lunghezza di 13 μ (Korist. Oc. 2, Ob. 8*. ×370) con doppio invoglio, di cui l'interno è piccolo, ellittico e provvisto ai due poli di un prolungamento cilindrico.

Lungh. ♂ 20-25 mm.; ♀ 17-21 mm.

Habit. — Pesce teleosteo [Stomaco]. — (Taboga, golfo di Panama).

Nota — Questa specie è così ben differenziata che non saprei a quale altra forma avvicinarla. Il Prof. Monticelli mi inviava i disegni ed i preparati dei due unici esemplari.

19. *Echinorhynchus megarhynchus* Linstow [1892]

(Fig. 18. a. b. c.)

Echinorhynchus megarhynchus Linstow: **5**. pag. 12, Taf. 3. fig. 33-35.

Proboscide cilindrica, lunga 0,2 mm.; armata di 18 serie alterne di uncini distinti in due tipi: quelli della parte dorsale della proboscide, hanno la lama lunga, sottile, debolmente arcata, e la radice ridotta a semplice moncone; quelli della parte ventrale invece sono molto robusti con lama fortemente arcata e radice certa.—Collo nullo.—Corpo inerme, ordinariamente cilindrico. — Uova, con triplice invoglio, dei quali il mediano è più robusto ed assottigliato ai poli; lungh. 0,068 mm., largh. 0,016 mm.

Lungh. ♂ 3,2 mm.; Largh. 1,2 mm. — Lungh. ♀ 4.7 mm.; Largh. 1,5 mm.

Habit. — *Notothenia coriiceps* Richards [Intestino] — (Sud-Georgia).

Nota. — Ne ho esaminato un esemplare della collezione del Prof. Parona, disgraziatamente con la proboscide invaginata, e tre esemplari appartenenti al Museo di Amburgo; di questi uno solo aveva la proboscide svaginata.

20. *Echinorhynchus oricola* Linstow [1901]

(Fig. 28. a. b. c.)

Echinorhynchus oricola Linstow: **7**. pag. 279, Taf. 1. fig. 12-14.

Proboscide cilindrica, lunga 0,93 mm., larga 0,28 mm.; armata di 20 serie alterne di uncini (ogni serie consta di 6 uncini); di questi gli anteriori sono adunchi con radice corta, i posteriori leggermente ricurvi con radice ridotta a moncone; ambedue le forme misurano 0.085 mm. — Collo nullo. — Corpo inerme, ingrossato anteriormente.

Lungh. 8,78-10,27 mm.; Largh, 0,75 mm.

Habit. — *Grystes salmonoides* Lacép. [Cavità boccale].

Nota. — È caratterizzato dall'avere gli uncini per una gran parte avvolti dalla cuticola, e solo la parte aguzza è libera.

Ne ho osservato un solo esemplare appartenente al Museo di Pietroburgo.

21. *Echinorhynchus acus* Rudolphi [1809].

(Fig. 19. a. b.)

Taenia lumbricoides Pallas: pag. 107, Taf. 3, fig. 36.
Ascaris versipellis Müller: **1**. N. 2596--Fabricius: **1**. pag. 275.
Proboscidea versipellis Tabl. Encycl. Taf. 32, fig. 17-18.
Echinorhynchus gadi Müller: **1**. N. 2599.
E. lineolatus Müller: **2**. Vol. 1, pag. 48, Taf. 36, fig. 11-14. -- Zeder: pag. 152--Rudolphi: **1**. Vol. 2, pag. 281, N. 24.
E. candidus Müller: **1**. N. 2600; **2**. Vol. 1, pag. 46-48, Taf. 37, fig. 7-10--Schrank: **1**. pag. 24--Gmelin; pag. 3047.
E. lophii Müller: **3**. pag. 211--Rudolphi: **1**. pag. 317, N. 61--Gmelin: pag. 3050, N. 47.
E. gadi virentis Rathke: pag. 72, Taf. 2, fig. 4.
E. gurnardi Rathke: pag. 72, Taf. 2, fig. 5.
E simplex Rudolphi: **1**. pag. 270, N. 15; **2**. pag. 68--Westrumb: pag. 19, N. 34--Dujardin: pag. 534, N. 58--Diesing: **1**. pag. 41, N. 59--Olsson: pag. 34, N. 10--Parona: **3**. pag. 255.
E. triglae Rudolphi: **2**. pag. 80, N. 92.
E. wachniae Tilesius: pag. 363 e 374, Taf. 19, fig. 4-7--Rudolphi: **2**. pag. 79 e 335--Westrumb: pag. 41--Diesing: **1**. pag. 57, N. 105.
E. acus Rudolphi: **1**. pag. 278, N. 23; **2**. pag. 71 e 324, N. 32--Westrumb: pag. 24, N. 44--Drummond: pag. 516--Bellingham: pag. 256--Creplin: **1**. pag. 43; **2**. pag. 284--Dujardin: pag. 540, N. 69--Diesing: **1**. pag. 39-40, N. 57; **4**. pag. 747, N. 30--Wagener: pag. 80 -- Beneden: pag. 56, Plc. 5, fig. 8--Linton: **1**. pag. 492, Plt. 5, fig. 7-13; **2**. pag. 525, Plt. 1, fig. 1-11, Plt. 8, fig. 89-90--Hamann: **1**. pag. 113--Olsson: pag. 35, N. 11--Linstow: **6**. pag. 21--Stossich: **10**. pag. 102--Linstow: **7**. pag. 277; **8**. pag. 278--Porta: N. 20.

Proboscide impiantata obliquamente, cilindrica, arrotondata all'estremità, lunga mm. 0,7-1; armata di 20 serie alterne di uncini, di cui gli anteriori sono forti, ricurvi, con radice più corta della lama; i posteriori sottili e quasi diritti. — Collo nullo. — Corpo leggermente giallo aranciato, molto allungato, cilindrico, assottigliato nella parte posteriore, corrugato trasversalmente.—Borsa copulatrice campanuliforme, situata lateralmente.—Uova fusiformi con triplice invoglio.

Lungh. 25-57. mm.; Largh. diametro massimo 1,3 mm., Largh. diametro minimo 0,5 mm.

Habit. — *Caranx trachurus* Cuv., *Trachinus draco* L., *Lophius piscatorius* L., *Cottus scorpius* Bloch, *C. aeneus* Grubby, *Trigla gurnardus* L., *T. lineata* L., *Prionotus evolans* Gill., *Gobius niger* L., *Anarhichas lupus* L., *Belone vulgaris* Horn., *Gadus aeglefinus* L., *G. luscus* Pen., *G. melanostomus* Nils., *G. morrhua* Cuv., *G. wachnia* Pall., *G. virens* Asc., *G. callarias* L.,

Morrhua americana Storer, *Merlangus carbonarius* Cuv., *M. vulgaris* Cuv., *M. pollachius* Cuv., *Merlucius vulgaris* Cuv., *Lota molva* Cuv., *Raniceps niger* Nilss., *Platessa flesus* Cuv., *P. limanda* Cuv., *P. microcephala* Flem., *Hippoglossus maximus* Mind., *Pseudopleuronectes americanus* I. G., *Paralichthys dentatus* I. G., *Limanda ferruginea* I. G., *Roccus lineatus* Gill., *Stenotomus chrysops* L., *Anguilla vulgaris* C. V., *Conger vulgaris* Cuv., *Acanthias vulgaris* Ris., *Raja batis* Mont. [Intestino].

Note — Specie ben distinta per la mancanza del collo, per la proboscide impiantata obliquamente ed arrotondata all' estremità, per gli uncini non tanto forti, e per le dimensioni del corpo molto grandi. Il v. Beneden però dice d' aver trovato degli esemplari lunghi appena 1,5 mm. All' *E. acus*, riferisco l' *E. simplex* Rud., specie fino ad ora ritenuta distinta. L' *E. simplex* fu trovato una volta in Danimarca dal Rathke nell'intestino di *Trigla gurnardus* L. ed una volta in Italia da Natterer nell' intestino di *Trigla lineata* L. Dalla descrizione che ne dà il Rudolphi e l'Olsson, mi pare che si possa con una certa sicurezza riferire ad individui di piccole dimensioni di E. *acus*. Lo stesso Rudolphi osserva· « Species distinctissima videtur, ulteriore tamen examine digna ».

All' *E. acus* deve pure essere riferito l' *E. wachniae* trovato dal Tilesius nell'intestino di *Gadus wachnia* Pallas. Questa affinità fu riconosciuta anche dal Rudolphi il quale così si esprime: « An Tilesius duas Echinorhynchi species in intestinis *Gadi wachniae* reperisse sibi visus est, quas tamen conjungere et ad *E. acum* amandare mallem ». All'*E. acus* mi pare che forse si debba pure riferire quella forma larvale di Echinorinco che il Sars trovò nella cavità addominale della *Euphausia pellucida* Dana, e che chiamò col nome di *E. corrugatus*. Dell' *E. acus* ho esaminato alcuni esemplari appartenenti alla collezione Stossich.

22. ***Echinorhynchus pachysomus*** Creplin [1839]

(Fig. 25. a. b. c.)

Echinorhynchus salmonis Müller: **2**. Vol. 2, pag. 38, Taf. 69, fig. 1-3--Zeder: pag. 162, N, 44--Gmelin: pag. 3048, N. 33.
E. inflatus Rudolphi: **1**. pag. 270, N. 16.
E. pachysomus Creplin: **2**. pag. 284--Dujardin: pag. 539, N. 67--Diesing: **1**. pag. 41, N. 60--Olsson: pag. 33, N. 6--Porta: N. 20.

Proboscide cilindrica, troncata all'estremità, lunga 0,8 mm.; armata di 20-24 serie alterne longitudinali di uncini: di questi gli anteriori sono molto adunchi, con radice quasi così lunga come la lama, i posteriori sono sottili aghiformi con radice piccolissima. — Collo nullo. — Corpo inerme, allungato, rigonfio nella parte anteriore, assottigliato posteriormente.

Lungh. 12-25. mm.: Largh. massima 1.2 mm.; Largh. minima 0,8 mm.

Habit. — *Trutta salar* L., *T. fario* L., *Coregonus lavaretus* Günth. [Intestino].

Note. — Il Müller per primo trovò, in Danimarca, questa specie nella *Trutta salar*: in seguito la ritrovò il Rudolphi nel medesimo pesce, ma cessando di considerarla come specie distinta, la riunì all' *E. fusiformis* Zeder. Il Creplin la rinvenne nel salmone, e dimostrò che è una forma ben distinta. Io riferisco a questa specie numerosi individui della collezione del Prof. Parona, raccolti nella *Trutta fario*. Si distingue facilmente dall' *E. fusiformis* per la forma della proboscide, e per il numero delle serie di uncini (Ved. *E. fusiformis* Zed.).

Il Linton (**3**. pag. 555. Plt. 65, fig. 31, 32) riferisce dubitativamente all'*E. globulosus* l'estremità anteriore di un echinorinco trovato nel *Salmo mykiss*. La proboscide è cilindrica, armata di 16 serie longitudinali di uncini. Dalla figura che l'A. ne dà, ed inoltre per il numero delle serie di uncini, per la forma della proboscide, e per la mancanza del collo, non credo si possa riferire all'*E. globulosus* ma forse all'*E. pachysomus*.

23. *Echinorhynchus hepaticola* Linstow [1901]

(Fig. 29, a, b.)

Echinorynchus hepaticola Linstow: **7**. pag. 278. Taf. 1, fig. 3-4.

Proboscide forte, cilindrica, lunga 0,87 mm., larga 0.31 mm.: armata di 28 serie di uncini (ogni serie è costituita di 12 uncini): di questi gli anteriori (24 serie) sono adunchi, ed hanno una radice quasi così lunga come la lama, i posteriori (4 serie) sono leggermente arcati, senza radice: ambedue queste forme di uncini misurano 0.060 mm. — Collo nullo. — Corpo inerme, allungato, nel terzo anteriore alquanto ingrossato.

Lungh. 23 mm.: Largh. 1.2 mm.

Habit. — *Gadus callarias* L. [Fegato].

Nota. — Un solo esemplare ♀ con gli organi sessuali non ancora completamente sviluppati. Trovasi nel Museo di Pietroburgo; essendo unico l'esemplare non l'ho potuto avere in esame; riporto quindi la descrizione e le figure del Linstow.

24. *Echinorhynchus arcticus* Linstow [1901].

(Fig. 27. a. b. c.)

Echinorhynchus arcticus Linstow: **7**. pag. 280. Taf. 1. fig. 18-20.

Proboscide cilindrica, lunga 1.2 mm.: armata di 38 serie di uncini (ogni serie è costituita di 10 uncini): di questi, gli anteriori (28 serie) sono adunchi, ed hanno una radice più corta della lama, i posteriori (10 serie) sono a forma di spina senza radice; la lunghezza degli uncini varia da 0.044 mm., a 0.047 mm. — Collo nullo. — Corpo inerme, assottigliato posteriormente, trasversalmente corrugato.—Uova con triplice invoglio, lunghe 0,104 mm., larghe 0,018 mm.

Lungh. 7-30 mm.: Largh. 0.88-1,38 mm.

Habit. — *Gadus callarias* L. [Intestino].

Nota. — La proboscide è difficilmente visibile, perchè spesso invaginata. Ne ho osservato due esemplari appartenenti al Museo di Pietroburgo.

25. *Echinorhynchus angustatus* Rodolphi [1809].

(Fig. 24. a. b. c.)

Taenia haeruca Pallas: **1**. pag. 109.
Echinorhynchus percae Müller: **3**. pag. 205--Goeze: pag. 139.
E. lucii Müller: **4**. pag. 189-196. Taf. 5, fig. 1-5; **2**. 1. pag. 45, Taf. 37. fig. 4-6--Schrank: **1**. pag. 23--Frölich: pag. 100.
E. affinis Rudolphi: **1**. pag. 268. N. 14.
E. platessae Müller: **3**. pag. 207--Rudolphi: **1**. pag. 310. N. 49: **2**. pag. 79--Westrumb: pag. 42--Diesing: **1**. p. 57, N. 107.
E. angustatus Rudolphi: **1**. pag. 266. N. 13: **2**. pag. 68 e 318--Westrumb: pag. 26--Creplin: **1**. pag. 29--Bellingham: pag. 256--Dujardin: pag. 531, N. 54--Diesing: **1**. pag. 43. N. 66--Carus: Taf. 7--Wagener: pag. 80, Taf. 6. fig. 18-19--Diesing: **4**. pag. 747, N. 32--Leuckart Rud.: **2**. pag. 818, 841--Zschokke: **1**. pag. 213--Stossich: **2**. ser. 3., Tav. 9, fig. 37; ser. 5ª--Parona: **2**. pag. 492--Monticelli: **1**. pag. 19--Stossich: **3**. pag. 49; **4**.--Hamann: **1**. pag. 212--Sonsino: pag. 256 e 264--Stossich: **6**. pag. 64--Olsson: pag. 34, N. 9--Parona: **3**. pag. 256--Linstow: **6**. pag. 21--Condorelli: **1**. pag. 15; **3**. pag. 16--Stossich: **8**. pag. 139, N. 18--Linstow: **8**. pag. 277--Porta: N. 20.

Proboscide cilindrica, troncata all'apice, lunga 0,2-0,7 mm.: armata di 8-20 serie alterne e trasversali di uncini distinguibili in due tipi: quelli della porzione anteriore, grandi, fortemente ricurvi, con radice più

corta della lama; quelli della porzione posteriore (2 serie) più piccoli, allungati, con lama lunga, diritta e radice piccolissima. — Collo brevissimo, inerme, lungo mm. 0.1-0.2. — Corpo inerme, allungato, fusiforme; ordinariamente rigonfio in avanti, restringendosi poi bruscamente a formare il collo. Estremità posteriore della ♀ terminata a punta; nel ♂ provvista di capsula copulatrice ampolliforme. — Uova fusiformi con triplice invoglio; il medio, molto grosso, è provvisto ai due poli di un prolungamento.

Lungh. 5.8-19 mm.; Largh. 0.4-1 mm.

Habit. — *Perca fluviatilis* L., *Labrax lupus* Cuv., *Acerina cernua* L., *Lucioperca sandra* Cuv., *Cottus scorpius* Bloch., *C. gobia* L., *Gobius arvernensis* Can., *Gasterosteus aculeatus* L., *Belone acus* Cuv., *Gadus aeglefinus* L., *Merlucius vulgaris* Cuv., *Lota vulgaris* Cuv., *Motella mustela* Cuv., *Rhombus maximus* L., *Platessa flesus* Cuv., *P. plana* Dekay, *P. vulgaris* Cuv., *Lepidoleprus trachyrhynchus* Risso., *Solea vulgaris* Cuv., *Silurus glanis* L., *Cyprinus carpio* Cuv., *Barbus fluviatilis* Ag., *Gobio fluviatilis* Cuv., *Squalius cavedanus* Bp., *S. illyricus* Heck., *Scardinius erythrophthalmus* L., *Idus melanotus* Heck., *Leuciscus rutilus* Cuv., *Phoxinus laevis* Agas., *Tinca vulgaris* Cuv., *Abramis brama* C. V., *Blicopsis abramo rutilus* Heck., *Salmo erioxr* L., *Trutta fario* L., *Coregonus oxyrhynchus* Cuv., *C. lavaretus* Günth, *C. albula* L., *Thymallus vulgaris Nils.*, *Esox lucius* L., *Clupea harengus* L., *Anguilla vulgaris* C. V. [Intestino].

Note. — Il numero delle serie di uncini, negli individui da me esaminati, è molto variabile, da 8 a 20: l' Hamann e lo Stossich contarono negli individui da loro esaminati solo 15 serie, ed infatti questo è il numero di serie che si riscontra ordinariamente. La lunghezza pure è variabilissima, io ne ho osservati alcuni lunghi solo 5.8 mm. ed uno che raggiungeva 19 mm.; lo Zschokke dà come dimensione massima 18 mm., lo Stossich 13 mm., il Sonsino raccolse nella *Tinca vulgaris* degli esemplari lunghi da 3 a 7 mm. Non ostante questa sua variabilità, è facilmente distinguibile dalle altre forme, per la proboscide lunga e cilindrica, e per il corpo rigonfio ai due terzi anteriori; si differenzia poi dall'*E. clavata* per la proboscide più corta e per il minor numero delle serie di uncini.

L' *E. platessae* Müll., dalla breve descrizione del Rudolphi: « Proboscis uncinorum seriebus 16, corpus aequale cilindricum », deve senza dubbio essere riferito all' *E. angustatus*. Il Rudolphi pure emette questa opinione. « An ad *Ech. affinem* (*angustatus*) pertinet? ». Fu trovato dal Müller nell'intestino di *Platessa vulgaris* Cuv.

L' Olsson distingue dall' *E. angustatus* propriamente detto, una forma ch' egli chiama *labrorum*, e che ha per carattere: « Lemnisci receptaculo proboscidis breviores ». L'A. trovò questa forma nel: *Ctenolabrus rupestris* Cuv., *Crenilabrus melops* Cuv., *Labrus maculatus* Gthr., *L. mixtus* L.,

Gadus minutus Cuv., *Lota vulgaris* Cuv., *Clupea harengus* L., *C. sprattus* Bl., *Platessa flesus* Cuv. Questa forma si riferisce forse all'*E. labri* Rud.?

Dell'*E. angustatus* ho avuto a mia disposizione un ricco materiale appartenente alle collezioni Parona, Stossich, Monticelli, ed al Museo di Amburgo.

26. *Echinorhynchus attenuatus* Linton [1888]

(Fig. 26. a. b. c.)

Echinorhynchus attenuatus Linton: **2**. pag. 529, Plt. 3, fig. 23-30.

Proboscide cilindrica, arrotondata all'estremità, lunga mm. 0,8; armata di 14 serie trasverse di uncini: di questi, gli anteriori hanno una lama lunga, arcata, sottile, e radice della lunghezza della lama; i posteriori sono meno lunghi, con lama più sottile e meno arcata, e radice corta. — Collo inerme, conico, lungo mm. 0,16. — Corpo inerme, allungato, assottigliato posteriormente. — Uova fusiformi, molto allungate, lunghe 0,120 mm.

Lungh. ♂ 12 mm.; ♀ 25-32 mm.; Largh. diametro massimo mm. 0,6; diametro minimo 0,3 mm.

Habit. — *Acipenser brevirostris* Le Sueur, *Gadus aeglefinus* L. [Intestino].

Note. — Si distingue dalle forme affini per il numero delle serie di uncini nella proboscide, e in modo speciale dall'*E. armiger* per la proboscide più lunga del doppio, e meno grossa; dall'*E. angustatus* per gli uncini molto meno robusti, e per la proboscide arrotondata all' estremità. Ne ho esaminato un esemplare inviatomi dal Prof. Linton.

Fra il materiale inviatomi dal Museo di Amburgo, ho osservato numerosissimi esemplari di echinorinchi rinvenuti nel *Gadus aeglefinus*, il cui esame mi tenne lungo tempo perplesso non sapendo a quale forma doverli riferire. Ora però li ascrivo all'*E. attenuatus* essendo persuaso che le differenze sono di poco conto.

27. *Echinorhynchus borealis* Linstow [1901]

(Fig. 30. a. b.)

Echinorhynchus borealis Linstow: **7**. pag. 279. Taf. 1, fig. 15-17.

Proboscide cilindrica, lunga 0,75 mm. larga 0,26 mm.; armata di 25 serie alterne di uncini (ogni serie consta di 10 uncini): di questi gli anteriori sono fortemente ricurvi, con radice quasi della stessa lunghezza

della lama, e misurano mm. 0.042, i posteriori (2 o 3 serie) sono meno forti e con radice a moncone. — Collo inerme, cilindrico, lungo 0,2 mm. — Corpo inerme, ingrossato nel terzo anteriore. — Uova con triplice invoglio, lunghe mm. 0.148, larghe mm. 0,023.

Lungh. ♂ 4.94 mm.: Largh. 0.75 mm.: Lungh. ♀ 7,11 mm.: Largh. 1.03 mm.

Habit. — *Lota lota* L. [Duodeno ed appendici piloriche].

Nota. — Ne ho osservato due esemplari appartenenti alla collezione elmintologica del Museo di Pietroburgo.

28. *Echinorhynchus clavula* Dujardin [1845]

Echinorhynchus clavula Dujardin: pag. 532. N. 55--Diesing: **1**. pag. 44. N. 67--Hamann: **1**. pag. 210--Sonsino: pag. 256.

Proboscide cilindrica, lunga mm. 0.6-1.4 mm.: armata di 30-32 serie alterne di uncini, distinguibili in due tipi: quelli della porzione anteriore, lunghi 0.07 mm., sono fortemente ricurvi: quelli della porzione posteriore (2 serie), lunghi 0.05 mm., non sono ricurvi, ma stanno ad angolo retto alla superficie della proboscide. — Collo brevissimo, inerme, lungo da 0.1-02 mm. — Corpo inerme, cilindrico, assottigliato posteriormente. — Uova fusiformi, lunghe, molto strette.

Lungh. 7-12,5 mm.: Largh. 0.6-0,9 mm.

Habit. — *Gobius niger* L., *Lepadogaster gouani* Lac., *Trutta fario* L., *Anguilla vulgaris* C. V. [Intestino].

Note. — Questa specie offre con l'*E. angustatus* grande somiglianza per la forma generale del corpo, ma si distingue per il maggior numero delle serie di uncini, e per la maggiore lunghezza delle proboscide.

Questo carattere specifico di grande importanza, io l'ho potuto rilevare col metodo del prof. Andres, dei millesimi somatici o millisomi [1].

Di otto individui (4 ♂, e 4 ♀) tanto di *E. angustatus* (8-20 serie di uncini) che di *E. clavula* (30-32 serie di uncini), presi come lunghezza base, la distanza che corre dall'apice della proboscide all'estremità del corpo: e come lunghezza parziale, la lunghezza della proboscide dall'apice alla base: le quantità millimetriche avute, vennero trasformate in millesimi somatici o millisomi. Consideriamo i risultati:

---

[1]) Andres, A. — La misurazione razionale degli organismi, col metodo dei millesimi somatici o millisomi (somatometria): *Rendic. Istit. Lomb. Vol. 33, Tav. 4, 1900.*

Nell'*E. angustatus* ♂, ho ottenuto come quantità media 80 millisomi.
» *E. angustatus* ♀, » » » » » 69 millisomi.

Facendo la media aritmetica complessiva, si ha come lunghezza della proboscide nell' *E. angustatus*, 74 millisomi.

Nell'*E. clavula* ♂, ho ottenuto come quantità media 124 millisomi.
» *E. clavula* ♀, » » » » » 133 millisomi.

Facendo la media aritmetica complessiva, si ha come lunghezza della proboscide nell' *E. clavula*, 128 millisomi.

Da queste cifre appare evidente questo carattere differenziale della maggiore lunghezza della proboscide nell'*E. clavula*.

A questo carattere se ne aggiunge un altro di non lieve importanza, il numero delle serie di uncini da 30-32.

Il Sonsino esprime il dubbio che questa specie non sia altro che uno stadio giovanile dell'*E. angustatus*. Io credo che l' individuo con 30 serie trasversali di uncini, da lui riferito all'*E. angustatus*, sia invece un *E. clavula*.

Dell'*E. clavula* ho studiato alcuni esemplari appartenenti alla collezione Parona.

29. *Echinorhynchus incrassatus* Molin [1858]

(Fig. 20. a. b.)

Echinorhynchus incrassatus Molin: **2**. pag. 295--Diesing: **4**. pag. 743. N. 10--Molin: **4**. pag. 260. Taf. 8. fig. 1--Parona: **3**. pag. 257; Porta--N. 20.
E. visianii Molin: **2**. pag. 294--Diesing: **4**. pag. 748. N. 34--Molin: **4**. pag. 265--Parona: **3**. pag. 256.
E. flavus Molin: **2**. pag. 294--Diesing: **4**. pag. 747. N. 33--Molin: **4**. pag. 265--Parona: **3**. pag. 254.

Proboscide cilindrica, troncata all'apice, lunga mm. 0.2.: armata di 10-11 serie di uncini, di cui gli anteriori (8 serie) sono grandi, molto adunchi, con lama affilata più lunga della radice, i posteriori, pure adunchi, sono molto più piccoli. — Collo inerme, conico, lungo 0,5 mm. — Corpo inerme, cilindrico, grosso, leggermente assottigliato alle due estremità. — Borsa copulatrice del ♂, col lembo frastagliato.—Uova piccole, allungate, fusiformi.

Lungh.—2.5-5 mm.: Largh. 0.3-0.5 mm.

Habit. — *Gobius paganellus* L., *Pagellus erythrinus* Cuv., *Conger vulgaris* Cuv. [Intestino].

Note. — Il Molin descrive così la proboscide di questa specie: « proboscis medio incrassata ». Questo carattere per il Molin ha molta importanza distinguendo egli con ciò l'*E. incrassatus* dall' *E. visianii* e *flavus* che presentano invece la proboscide cilindrica.

Dall'esame di numerosi esemplari di *E. incrassatus* appartenenti alla collezione Parona, al Museo Zoologico di Padova, e al Museo Zoologico di Napoli, mi sono convinto che, anche in questa forma, la proboscide è cilindrica, e che l'apparenza ovale è data dagli uncini anteriori molto grandi e sporgenti. Assodato questo, non saprei per quale altro carattere l'*E. risianii* e l'*E. flacus* differiscano dall'*E. incrassatus*. Nella collezione Molin che ho avuto a mia disposizione nell' Istituto Zoologico di Padova, non ho trovato queste due forme perchè disgraziatamente sono andate perdute, tuttavia dallo studio delle descrizioni del Molin, non esito a riunire queste tre forme.

Lo Stossich (8) riferisce queste tre forme all'*E. propinquus* Duj. Io credo invece che l'*E. incrassatus*, per le dimensioni sempre minori, per la forma della proboscide, e per il numero delle serie di uncini, possa considerarsi distinto dall'*E. propinquus*. Il Linton (2, pag. 533, Plt. 6, fig. 54, 69) descrive col nome di *E. incrassatus* Molin, alcuni echinorinchi immaturi trovati nel peritoneo del *Lophius piscatorius*, *Paralichthys dentatus*, e *Pomatomus saltatrix*. A questi echinorinchi ascrive i seguenti caratteri: « Proboscide forte, sottile alla base, gradatamente ingrossata all' apice, lunga 0.8-1 mm.: armata di 10 serie longitudinali di uncini; di questi i basali sono piccoli, debolmente arcati, gli anteriori più grandi, più robusti e più fortemente ricurvi.—Collo conico, inerme.—Corpo anteriormente ricoperto di spine, ed estremità armata di piccolissimi aculei. Lungh. 5 mm. ». Dal complesso di questa descrizione, e dalle figure che sono unite, si comprende facilmente che non si tratta dell' *E. incrassatus* il quale anche allo stadio immaturo è inerme, ma bensì dell' *E. lateralis* Mol., col quale detti esemplari corrispondono per tutti i caratteri, ad eccezione pel numero di uncini uguali a quelli dell'*E. incrassatus*.

Questo solo carattere però non mi pare sia sufficiente per ascrivere gli esemplari del Linton all'*E. incrassatus*, tanto più che può darsi benissimo che negli individui giovani dell'*E. lateralis*, il numero di uncini sia minore che nell'adulto. Il Linton dice che gli esemplari da lui descritti devono essere riferiti all'*E. incrassatus* poichè ne differiscono solo per la presenza di spine sul corpo, e troppa importanza non si dovrebbe dare a questo carattere quando le forme studiate sono immature. Volendo ammettere anche questo concetto del Linton, le forme da lui descritte non possono però lo stesso riferirsi all'*E. incrassatus*, perchè in questa specie, prescindendo dal corpo inerme, la proboscide è cilindrica, lunga mm. 0.2, mentre negli esemplari del Linton la proboscide è come nel *lateralis*, clavata, lunga mm. 0.8-1.

Ascrivo quindi l'*E. incrassatus*, del Linton, all'*E. lateralis* Molin.

30. *Echinorhynchus urniger* Dujardin [1845]

(Fig. 22. a. b. c.)

Echinorhynchus urniger Dujardin: pag. 541. N. 71--Diesing: **1**. Vol. 2. pag. 44. N. 68--Zschokke: **2**. pag. 270--Monticelli: **1**. pag. 19--Parona: **3**. pag. 258.

Proboscide corta, cilindrica, della lunghezza di mm. 0,3 ½-0,4; armata di 8 serie trasversali di uncini, disposti in 14 serie longitudinali; gli uncini anteriori (10 serie) sono più grandi, ricurvi, con radice, appena più lunga della lama; i posteriori (4 serie) hanno una lama quasi diritta e radice piccolissima. — Collo inerme, sub-nullo, lungo mm. 0,½-0,1.—Corpo inerme, cilindrico leggermente ingrossato nella parte anteriore. — Borsa copulatrice a forma d'urna, con qualche stria longitudinale, più apparente verso l'estremità.

Lungh. 13-15 mm.: Largh. 0,6 mm.

Habit. — *Zeus faber* L., *Gobius auratus* Risso, *Labrus turdus* Canestr., *Lepidoleprus caelorhynchus* Risso, *Solea vulgaris* Cuv., *Myliobatis aquila* Dum. [Intestino].

Nota. — Riferisco a questa specie un echinorinco ♂ della collezione del Prof. Parona.

31. *Echinorhynchus monticellii* Porta [1904]

(Fig. 23. a. b. c.)

Echinorhynchus monticellii Porta: N. 20, fig. 1-6.

Proboscide corta, cilindrica, normalmente troncata all'estremità, lunga mm. 0,3: armata di 10 serie alterne di uncini (ogni serie è costituita da 7 uncini), di questi gli anteriori (6 serie) sono molto robusti e adunchi con radice piccola, i posteriori (4 serie) hanno una lama lunga, sottile, debolmente arcata, con radice ancora più piccola che nei precedenti. — Collo sub-nullo, della lunghezza di mm. 0,½. — Corpo inerme, ingrossato nella parte anteriore, più sottile posteriormente.

Lungh. 4 mm.; Largh. anteriore 0,5 mm., Largh. posteriore 0,3 mm.

Habit. — L'indicazione dell'ospite è molto vaga: « Pesce teleosteo (Wimereux 1889) ».

Nota. — Si avvicina all'*urniger* per la proboscide corta, cilindrica; se ne differenzia oltre che per le dimensioni molto minori (variando l' *E. urniger*

da 11-15 mm.), per il numero delle serie di uncini. 10 invece che 14, ed inoltre per la forma degli uncini anteriori che nell'*E. armiger* hanno la radice più lunga della lama, mentre nell'*E. monticellii* la radice è piccolissima; inoltre in questa specie gli uncini delle 4 serie posteriori sono sensibilmente più robusti.

Riferisco a questa specie un echinorinco della collezione del Museo Zoologico di Napoli.

32. *Echinorhynchus gibber* Olsson [1893]

(Fig. 38. a. b. c. d. e.)

Echinorhynchus gibber Olsson: pag. 36, N. 16, Taf. 5. fig. 75-76--Linstow: **6** pag. 12.

Proboscide subovata, un po' allargata alla base, lunga mm. 0,42: armata di 18-20 serie di uncini distinti in tre tipi: anteriori lunghi mm. 0,04-0,05, e sottili: mediani molto forti, e brevi: posteriori più piccoli, gracili e curvi. — Collo nullo. — Corpo anteriormente ingrossato, armato di piccoli uncini, posteriormente inerme ed assottigliato.

Lungh. 4 mm.; Largh. mm. 1.

Habit. — *Cottus quadricornis* L., *Coregonus lavaretus* Günth., *Clupea harengus* L., *Anguilla vulgaris* C. V. [Intestino].

Nota. — Non conosco questa forma, riporto la descrizione e le figure dell'Olsson.

L'A. trovò questa specie allo stato larvale, incistata nel peritoneo di *Perca fluviatilis*, *Cottus quadricornis*, *Clupea harengus*.

33. *Echinorhynchus aurantiacus* Risso [1826]

(Fig. 33. a. b. c. d. e.)

Echinorhynchus aurantiacus Risso: pag. 261, N. 27--Diesing: **1**. pag. 56, N. 103--Monticelli: **3**. pag. 36--Parona: **3**. pag. 257--Porta: N. 20.
E. pellucidus Leuckart, S. Fr.: pag. 23, Taf. 1. fig. 6. a. b.--Diesing: **1**. pag. 14, N. 69--Sabbatini: N. 37.
E. annulatus Molin: **1**. pag. 143; **4**. pag. 267, Taf. 8. fig. 8-9--Diesing: **4**. pag. 748, N. 37--Stossich: **1**. pag. 141-151--Monticelli: **1**. pag. 19--Parona: **3**. pag. 255--Condorelli: **4**. pag. 136.
E. serrani Linton: **2**. pag. 534, Plt. 7. fig. 73-79.

Proboscide ovale, troncata all'apice, lunga mm. 0.7-0,8: armata di 15 serie trasversali di uncini, distinguibili in tre tipi: 1.° uncini non molto

robusti, aduncbi, con radice uguale alla lama (5 serie); 2.° uncini più robusti, aduncbi, con radice più lunga della lama (3 serie); 3.° uncini aghiformi, debolmente arcati e radice piccolissima (7 serie). — Collo inerme, conico, senza alcuna striatura, lungo mm. 0.7. — Corpo rosso-ranciato (Monticelli [1]) allungato, ristretto gradatamente nella parte posteriore, anteriormente è provvisto di due caratteristiche fasce di squamette, la prima pianeggiante è lunga mm. 5, con 20 serie alterne e trasversali di squamette triangolari e tozze, la seconda convessa, a guisa di anello, è lunga mm. 3.5 con 16 serie pure di squamette eguali alle prime, l'intervallo che li sepàra è inerme, liscio, e misura mm. 2.5 di lunghezza.

La cuticola del corpo è finemente striata, per cui l'animale acquista un aspetto fittamente anellato. L'estremità del corpo è ottusa, con una leggera depressione imbutiforme nel contro chiamata dal Molin » infossamento del vertice ».

Lungh. 12-15 mm.; Largh. 0.5-0.8 mm.

Habit. — *Serranus atrarius* J. G., *Lepidopus caudatus* Euphr., *Ruvettus pretiosus* Cocco, *Thynnus vulgaris* Cuv., *Trachypterus falx* C. V., *Regalecus glesne* Asc., *Merlucius vulgaris* Cuv., *Aulopus filamentosus* Bloch. *Conger vulgaris* Cuv., *Mustelus laeris* Risso. [Peritoneo e fegato].

Note. — Certo questa è una delle forme più facili a distinguersi per la presenza nella parte anteriore del corpo, di due fasce di spine che il Monticelli giustamente ritiene quali « squamette embricate, rigonfie nel mezzo ed arcuate, sì che viste di lato, simulano l'aspetto di spine piccole e tozze ». Il Molin annovera nella prima fascia solo 10 serie trasversali di squamette, nella seconda 8; io invece ne ho contato 20 nella prima, 16 nella seconda; l'errore del Molin è dovuto al fatto che essendo queste alterne, occorre cambiare il fuoco del microscopio per scorgere prima le une poi le

[1]) Durante la stampa del presente lavoro il Prof. Monticelli pubblicava una nota (Sull'*Echinorhynchus aurantiacus* Risso: *Ann. Mus. Z. Napoli* (*N. S.*) *Vol. 1, N. 30, 1905*), che con la sua solita squisita cortesia subito mi comunicava. In detta nota l'A. dà una figura a colore dell'*E. aurantiacus* per integrare del tutto la descrizione di questa specie.

La colorazione è rosso-ranciata più o meno intensa, alle volte rosso mattone; altre volte la tinta è assai sbiadita fino a raggiungere un roseo carico e roseo-giallastro più o meno intenso o sbiadito. Ciò l'A ha desunto dall'esame sul vivo di molti esemplari raccolti in differenti ospiti, in vario tempo ed in località diverse. Secondo il Monticelli una differenza di colorito fra maschio e femmina non può riconoscersi in questa specie, nella quale pertanto il dimorfismo sessuale é molto accentuato e si manifesta per la rilevante differenza di grandezza fra ♀ e ♂, essendo questo quasi di un terzo più piccolo della ♀, ed inoltre per la maggiore estensione nei ♂ dei lemnisci, sorpassanti il ricettacolo della proboscide, mentre nella ♀ non lo raggiungono in lunghezza, arrestandosi poco oltre il livello del cercine terminale della porzione coniforme anteriore del corpo.

altre. Riguardo al numero delle serie di uncini nella proboscide, le mie osservazioni concordano più con quelle del Molin e del Condorelli che ne danno 15 serie, che con quelle del Monticelli il quale asserisce di aver visto che variano da 9 a 15 serie.

Il Prof. Monticelli, in una sua interessante nota (**3**), in modo chiaro e decisivo, risolve una importante questione di sistematica, riferentesi all' *E. aurantiacus*. Secondo questo Autore l'*E. aurantiacus* Risso (1826), sarebbe identico all'*E. pellucidus* descritto dal Leuckart (1828) e da lui stesso rinvenuto nell'intestino di *Delphinus delphis*, e all'*E. annulatus* del Molin (1858). Siccome poi era stato osservato dal Monticelli e dal Condorelli che nell'*E. annulatus* Molin, gli organi genitali non raggiungono il completo sviluppo, mentre l'*E. pellucidus* pare a completo sviluppo, così vi sarebbe argomento da indurne che questo rappresenti la forma adulta dell' echinorinco rinvenuto fino ad ora nel cavo addominale di diversi pesci teleostei, che l'ospite definitivo dell'*E. aurantiacus* (olim *annulatus*) sia un delfinide.

Il Prof. Linton descrive come nuova specie (*E. serrani*) un solo echinorinco immaturo con la proboscide invaginata, trovato nel peritoneo di *Serranus atrarius*. Detta nuova specie sarebbe caratterizzata dalla proboscide lunga mm. 1.20, armata di 16 serie di uncini distinti in tre tipi: anteriori sottili, ricurvi con radice uguale alla lama; medi molto robusti con radice più lunga della lama, posteriori, sottili poco ricurvi. Corpo assottigliato posteriormente, armato nella parte anteriore di squame. Lungh. 14 mm. Avendo avuto in esame detta specie, mi sono convinto dopo un accurato studio, che si debba riferire all'*E. aurantiacus*. A questa conclusione sono stato indotto da ciò: dal numero delle serie di uncini della proboscide, dalla loro forma, che come nell'*aurantiacus* si distinguono in tre tipi; dal numero, dalla forma e dalla disposizione delle squame di cui è fornita la parte anteriore del corpo.

Esaminando attentamente, non ostante l'esemplare sia un po' sciupato, mi è sembrato di vedere che detti aculei non sono contigui, ma bensì separati in due fasce come nell'*aurantiacus*. Come caratteri complementari si aggiunga che questa nuova specie ha le stesse dimensioni dell'*aurantiacus*, che è immaturo, che è stato rinvenuto nel peritoneo, e che presenta la cuticola finemente striata.

Dell' *E. aurantiacus* ho osservato molti esemplari appartenenti alle collezioni Parona, Stossich, Monticelli.

34. ***Echinorhynchus vasculosus*** Rudolphi [1819]

(Fig. 36.)

Echinorhynchus pumilio Rudolphi: **2**. pag. 66 e 314, N. 11 -- Westrumb: pag. 12, N. 18 -- Dujardin: pag. 511, N. 70 -- Diesing: **1**. pag. 26, N. 19 -- Wedl: pag. 402 -- Wagener: pag. 84 -- Diesing: **4**. pag. 743, N. 9 -- Zschokke: **2**. pag. 270 -- Monticelli: **1**. pag. 19 -- Olsson: pag. 33, N. 5 -- Parona **3**. pag. 257.

Echinorhynchus vasculosus Rudolphi: **2**. pag. 75 e 334. N. 49 -- Westrumb: pag. 20. N. 49 -- Creplin: **3**. pag. 154 -- Dujardin: pag. 534. N. 59 -- Diesing: **1**. pag. 45, N. 72; **4**. pag. 748. N. 36 -- Parona: **3**. pag. 255 -- Linstow: **6**. pag. 21 -- Stossich: **8**. pag. 140, N. 23 -- Porta: N. 20.

Proboscide ovale. lunga 0.3-0,4 mm.: armata di 10 serie di uncini. dei quali gli anteriori sono molto robusti. arcuati, con radice più corta della lama: i posteriori più piccoli. più fini. e con radice uguale alla lama. — Collo conico. inerme. lungo 0.1-0.2 mm. — Corpo anteriormente ingrossato. armato di uncini piccolissimi e fitti. posteriormente cilindrico. inerme. — Uova fusiformi con doppio invoglio, di cui l'esterno nella porzione apicale mostra delle righe a forma di pieghe.

Lungh. 10-14 mm.: Largh. massima 0,6 mm.: Largh. minima 0.4 mm.

Habit. — *Lepidopus argyreus* Cuv.. *Zeus faber* L.. *Brama rayi* Bloch, *Lophius piscatorius* L.. *Gobius cruentatus* Gmel.. *G. auratus* Risso. *Gadus morrhua* Cuv.. *Merlucius vulgaris* Cuv.. *Phycis mediterraneus* Laroche. *Pleuronectes manca* Risso. *Solea vulgaris* Cuv. [Intestino e cavità addominale].

Note. — Ben distinto dalle altre specie a corpo armato, per la forma generale del corpo e della proboscide. per il numero delle serie di uncini, e per le dimensioni piccolissime degli aculei che ricoprono la parte anteriore del corpo.

Lo Stossich dà come dimensioni 3-13.5 mm.: gli individui da me esaminati oscillavano dai 10 ai 14 mm. Il Dujardin dice che la proboscide è della medesima lunghezza del collo. io invece ho osservato che è circa di due terzi maggiore.

Di questa forma ho esaminato molti esemplari appartenenti alle collezioni Parona. Stossich. Monticelli.

35. *Echinorhynchus miliarius* [1]) Zenker [1832]

(Fig. 37. a. b. c. d.)

Echinorhynchus diffluens Zenker: pag. 18.
E. astaci fluviatilis Siebold: pag. 64 (in nota).
Gregarina miliaria Diesing: **1**. Vol. 2, pag. 7, N. 3.
» *diffluens* Diesing: **1**. pag. 7-8, N. 4.
Echinorhynchus gibbosus Rudolphi: **1**. pag. 292, N. 30; **2**. pag. 73. N. 40 -- Westrumb: pag. 32, N. 60 -- Dujardin: pag. 512. N. 72 -- Diesing: **1**. pag. 48, N. 79 -- Beneden: pag. 25 e 26.
E. atherinae Rudolphi: **2**. pag. 80 e 336, N. 96 -- Dujardin: pag. 536. N. 63.
E. acanthosona Westrumb: pag. 30 -- Diesing: **1**. pag. 48, N. 81 -- Parona: **3**. pag. 258.

---

[1]) Larva di *E. polymorphus* Bremser.

E. rubicundus Molin: **3**. pag. 14--Stossich: **8**. pag. 139. N. 20--Parona: **3**. pag. 257
E. miliarius Zenker: pag. 18--Dujardin: pag. 542. N. 74--Greeff: pag. 98--Stossich: **2**. ser. 2.. Tav. 5. fig. 21--Hamann: **1**. pag. 113--Parona: **3**. pag. 258--Stossich: **8**. pag. 140. N. 21.

Proboscide allungata. fusiforme. troncata all'apice, lunga 1 mm.: armata di 25-30 serie alterne di uncini: di questi gli anteriori sono ricurvi con lama pressochè uguale alla radice: i mediani più robusti e ricurvi. con radice più lunga della lama: i posteriori allungati. debolmente arcati. con radice piccolissima. — Collo inerme. lungo 0.5 mm. — Corpo. armato anteriormente di piccoli aculei aghiformi: allungato. rigonfio. con due strozzature: posteriormente inerme e fortemente assottigliato.

Lungh. 4-5 mm: Largh. 1 mm.

Habit. — *Trachinus draco* L.. *T. vipera* C. V., *Cyclopterus lumpus* L.. *Gobius jozo* L.. *Atherina hepsetus* L.. *Platessa flesus* Cuv., *P. passer* Bonap.. *Anguilla vulgaris* C. V. [Rinchiuso in cisti ellittiche rosee. nel peritoneo. intestino e fegato].

Note. — Per le osservazioni del Greeff. si assodò che le specie dello Zenker non erano che uno stadio di sviluppo dell'*E. polymorphus* Bremser. All'*E. miliarius* riferisco l'*E. gibbosus* Rud.. il quale dalla descrizione che ne dà il Dujardin non mi sembra punto diverso. Io credo che l'A. abbia avuto sotto occhio esemplari con la proboscide invaginata. questo il motivo per cui egli descrive questa specie con la proboscide armata di sole 10-12 serie di uncini. e priva di collo. — All'*E. miliarius* riferisco pure l'*E acanthosoma* Westrumb. poichè dalla descrizione del Westrumb ne appare evidente l'identicità.

L'*E. rubicundus* Molin è identico all'*E. miliarius*. a questa conclusione sono venuto esaminando gli esemplari di *E. rubicundus* della collezione esistente nel Museo Zoologico di Padova. e inoltre dalla descrizione stessa del Molin. In un punto però questa è inesatta. ove dice che il corpo è inerme. Gli esemplari del Molin sono deteriorati. questo il motivo per cui il corpo appare inerme. benchè. accuratamente osservato. vi si vedano le traccie di uncini.

36. ***Echinorhynchus roseus*** [1]) Molin [1858]

(Fig. 31 e 32. a. b. c. d.)

Echinorhynchus roseus Molin: **2**. pag. 295; **4**. pag. 274--Diesing: **4**. pag. 743. N. 11--Parona: **3**. pag. 255.
E. longicollis Villot: **1**. pag. 472. Plc. 13. fig. 13.
E. rubicundus Stossich: **2**. ser. 7. Tav. 15. fig. 66.

[1]) Larva di *E. longicollis* Villot?

BIBLIOTECA

Proboscide fusiforme, arrotondata all'apice, lunga 1 mm.; armata di 30-36 serie alterne di uncini distinguibili in 3 tipi: gli anteriori con radice uguale alla lama; i mediani, nella parte ventrale, più robusti e adunchi con radice molto più lunga della lama, nella parte dorsale debolmente arcati con lama affilata e radice ridotta a moncone; i posteriori piccoli, aghiformi, debolmente arcati. — Collo inerme, lungo 0.5 mm. — Corpo distinguibile in tre parti: la parte anteriore, cilindrica, armata di piccoli uncini; la mediana ingrossata ellissoidale; la posteriore filiforme.

Lungh. 14 mm. La porzione filiforme raggiunge alle volte da sola 15 mm.

Habit. — *Cantharus vulgaris* Cuv., *Platessa passer* Bonap. [Ventricolo].

Note. — Senza dubbio l'*E. roseus* non è che una forma larvale, essendo gli organi sessuali punto sviluppati. Io credo che la forma adulta sia l'*E. longicollis* Villot; questa mia opinione è convalidata dalla grande rassomiglianza di questa specie con l'*E. roseus*, il quale raggiungerebbe quindi la maturità sessuale negli uccelli Longipenni.

Come dico questa non è altro che una supposizione, basata sulla grande affinità di forma delle due specie; sarebbe perciò interessante, per mezzo di infezioni, il controllare questa mia opinione.

Per la gentilezza del Prof. Stossich, ho potuto osservare numerosi individui trovati in un crostaceo [*Palaemon squilla* L.], i quali sono del tutto eguali ad altri trovati nella *Platessa passer*, e coincidono pure perfettamente con la descrizione che ne dà il Molin, il quale per primo trovò questa forma nel *Cantharus vulgaris*. La descrizione del Molin non è molto esatta, egli dice che il collo posteriormente è armato. Ora io credo che la parte armata ch' egli considera come collo, non sia altro che la porzione anteriore del corpo, e che il collo propriamente detto sia quella parte inerme che separa la proboscide, dalla porzione armata. Inoltre non rileva la differenza che esiste, negli uncini mediani, fra quelli della parte dorsale, e quelli ventrali.

37. ***Echinorhynchus arcuatus*** Diesing [1851]

(Fig. 42.)

Echinorhynchus arcuatus Diesing: **1**. pag. 47, N. 77; **3**. pag. 287, Taf. 3, fig. 16-18; **4**. pag. 749, N. 40.

Proboscide clavata, lunghissima, armata di circa 30 serie di uncini. Collo nullo. — Corpo arcuato, rigonfio nel mezzo, posteriormente inerme, assottigliato; anteriormente armato di 8-10 serie di uncini.

Lungh. 2''' (4,5 mm.).

Habit. — *Macrodon trahira* M. [Fegato] — (Brasile).

Nota. — Non conoscendo questa specie ho dovuto limitarmi a riportare la descrizione e la figura del Diesing.

38. *Echinorhynchus taeniaeformis* Linstow [1890]

(Fig. 43.)

Echinorhynchus taeniaeformis Linstow: **4**. pag. 179, Taf. 10, fig. 4.

Proboscide clavata, armata di 18 serie trasverse di uncini (ogni serie consta di 10 uncini). — Collo nullo. — Corpo trasversalmente e profondamente corrugato; armato nella parte anteriore di 12-15 serie trasverse di robusti uncini: l' estremità posteriore del corpo è nei due sessi rigonfiata a clava.—Uova ellittiche, lunghe 0.035 mm., larghe 0.023 mm., con grosso invoglio.

Lungh. ♂ 17 mm.; ♀ 19 mm.; Largh. 1.3 mm.

Habit. — *Caranx* sp. [Intestino].

Nota. — Si avvicina all'*E. arcuatus* Dies. Non ho potuto osservare questa specie, riporto quindi la descrizione e la figura del Linstow.

39. *Echinorhynchus macrorhynchus* Diesing [1851]

(Fig. 34.)

Echinorhynchus macrorhynchus Diesing: **1**. pag. 47. N. 76.; **3**. pag. 287. Taf. 3. fig. 10-15; **4**. pag. 749. N. 41.

Proboscide lunga, clavata, armata di circa 60 serie di deboli uncini. — Collo inerme, breve, ingrossato nel mezzo. — Corpo del ♂ filiforme, posteriormente un poco ingrossato, nella ♀ lunghissimo, filiforme, debolmente assottigliato alle due estremità. Negli individui giovani, il corpo è armato di 8-10 serie di uncini, negli adulti per lo più è inerme.— Borsa del ♂ subcampanulata.

Lungh. ♂ $^1/_2$′ e più (16,5 cm.); ♀ $^1/_2$-1′ e più (16.5-33 cm.).

Habit. — *Vastres curieri* C. V. [Intestino] — (Brasile).

Nota. — Riporto la descrizione e la figura del Diesing, non avendo potuto avere questa specie in esame. È la forma che raggiunge le maggiori dimensioni.

40. *Echinorhynchus lateralis* Molin [1858]

(Fig. 39, a. b.)

Echinorhynchus lateralis Molin: **2**. pag. 295 -- Diesing: **4**. pag. 749. N. 42 -- Molin: **4**. pag. 269. Taf. 8. fig. 13 -- Stossich: **2**. ser. 2. 4. 6. Tav. 5. fig. 23: **5**. pag. 219; **8**. pag. 139. N. 19; **10**. pag. 102 -- Parona: **3**. pag. 258 -- Porta: N. 20.
E. eperlani Linstow: **2**. pag. 138.
E. incrassatus Linton: **2**. pag. 533. Plt. 6. fig. 54-69a.

Proboscide clavata, allungata, delle dimensioni di 0.6-0.8 mm. di lunghezza: armata di 32-40 serie di uncini, distinguibili in due tipi: quelli della porzione anteriore sono forti con lama molto affilata poco più lunga della radice, la quale verso l'alto presenta un lungo processo: quelli della porzione posteriore sono più piccoli, con radice ridotta ad un semplice moncone. — Collo inerme, conico, lungo 0.1-0.2 mm. — Corpo allungato, sottile, alquanto rigonfio nel mezzo: anteriormente armato di piccoli aculei: posteriormente arrotondato e armato pure di 4 serie trasversali di minutissimi aculei. L'apertura genitale è laterale.—Borsa del ♂ corta campanulata.— Uova piccole, fusiformi, munite di un invoglio.

Lungh. 3-7.5 mm.: Largh. 0.3-0.5 mm.

Habit. — *Labrax lupus* Cuv., *Pomatomus saltatrix* Risso, *Lophius piscatorius* L., *Gobius jozo* L., *Atherina hepsetus* L., *Belone acus* Cuv., *B. vulgaris* Flem., *Paralichthys dentatus* J. G., *Anguilla vulgaris* C. V. [Intestino].

Note. — Questa specie credo non si possa confondere a prima vista, che con gli individui di *E. pristis* aventi piccole dimensioni. Se ne differenzia però sempre per le dimensioni minori, per la proboscide più corta a forma di clava, per il numero delle serie di uncini, per gli aculei che ricoprono la parte anteriore del corpo più piccoli e fitti, e per l'estremità del corpo armata.

A questa specie riferisco l'*E. eperlani* descritto dal Linstow (Ved. *E. eperlani*), e l'*E. incrassatus* descritto dal Linton (Ved. *E. incrassatus*). Dell'*E. lateralis* ho esaminato molti esemplari appartenenti alle collezioni Parona, Stossich, Monticelli.

41. *Echinorhynchus sagittifer* Linton [1886]

(Fig. 45. a. b. c. d.)

Echinorhynchus sagittifer Linton: **1**. pag. 493. Plt. 6. fig. 1-2; **2**. pag. 535. Plt. 7. fig. 80.

Proboscide clavata, lunga mm. 1-1.2, armata di 17 serie di uncini distinti in due tipi: quelli della parte dorsale della proboscide hanno la lama lunga, debolmente arcata, e la radice ridotta a semplice moncone; quelli della parte ventrale invece sono molto più robusti con lama arcata della stessa lunghezza della radice. — Collo inerme, lungo mm. 0.36-0.5. — Corpo assottigliato posteriormente, armato nella porzione anteriore ventrale di 8-10 serie di uncini; nella parte dorsale il numero è minore; a queste serie di uncini che circondano come ho detto la parte anteriore del corpo, seguono solo nella parte ventrale 18-22 serie di squame a forma di ferro di lancia, che si impiccioliscono gradatamente verso la parte posteriore del corpo; queste squame in serie trasversali, danno la configurazione di tante frangie.

Lungh. 6.40-11 mm.; Largh. diametro massimo 5 mm.; Largh. diametro minimo 2 mm.

Habit. — *Paralichthys dentatus* J. G., *Cynoscion regale* Gill., *Pomatomus saltatrix* Risso, *Serranus atrarius* J. G. [Peritoneo].

Nota. — È una bellissima forma, caratteristica per le serie di squame nella parte ventrale del corpo. Ne ho esaminati tre esemplari inviatimi dal Prof. Linton.

42. *Echinorhynchus heteracanthus* Linstow [1896]

(Fig. 41. a. b. c. d.)

Echinorhynchus heteracanthus Linstow: **6**. pag. 13. Taf. 1. fig. 29-33.

Proboscide leggermente clavata, lunga 0.4 mm., armata di 8-9 serie alterne di uncini: di questi gli anteriori (2 serie) sono molto grandi, robusti e ricurvi, con radice quasi della medesima lunghezza della lama; i posteriori (6 serie) sono piccoli, aghiformi e debolmente arcati, con radice piccolissima. — Collo inerme, conico, lungo 0.2 mm. — Corpo assottigliato anteriormente e posteriormente, armato nella metà anteriore di circa 60 serie di piccoli aculei.

Lungh. del ♂ 4.94 mm.; Largh. 0.59 mm; Lungh. della ♀ 5.85 mm.; Largh. 0.79 mm.

Habit. — *Atherinichthys microlepidotus* Ien. [Intestino] — (Terra del Fuoco).

Nota. — Di questa caratteristica forma ho esaminato parecchi esemplari, facenti parte della ricca collezione del Prof. Parona e del Museo di Amburgo.

43. *Echinorhynchus exiguus* Linstow [1901]

(Fig. 14. a. b. c.)

Echinorhynchus exiguus Linstow: **7**. pag. 279. Taf. 1. fig. 8-11.

Proboscide leggermente clavata, lunga 0,83 mm., larga 0,16 mm.; armata di 32 serie alterne di uncini, di cui gli anteriori (6 serie) sono ricurvi con radice più corta della lama, e misurano 0,052 mm.; i posteriori (26 serie) sono leggermente ricurvi con radice a moncone, e misurano 0,041 mm. Ogni serie consta di 6 uncini. — Collo breve, inerme — Corpo assottigliato posteriormente, armato nella parte anteriore di circa 21 serie di piccoli uncini; trasversalmente corrugato. — Uova con doppio invoglio, lunghe mm. 0,060, larghe mm. 0,016.

Lungh. 4,74 mm.; Largh. 0,55 mm.

Habit. — *Engraulis encrasicholus* Cuv. [Intestino].

Nota. — Ne ho esaminato due esemplari del Museo di Pietroburgo.

44. *Echinorhynchus pristis* Rudolphi [1809]

(Fig. 51. a. b. c.).

Echinorhynchus scombri Viborg: pag. 143--Rudolphi: **1**. pag. 312, N. 51.
E. alosae Hermann: pag. 177, Taf. 4. fig. 11-12--Schrank: **1**. pag. 27. N. 89--Gmelin: pag. 3049. N. 10.
E. subulatus Zeder: pag. 159. N. 30--Rudolphi: **1**. pag. 300. N. 37; **2**. pag. 75 e 334--Westrumb: pag. 31--Dujardin: pag. 540. N. 68--Diesing: **1**. pag. 46. N. 73.
E. terebra Rudolphi: **2**. pag. 668. N. 55--Westrumb: pag. 25. N. 45--Dujardin: pag. 535. N. 61--Diesing: **1**. pag. 40. N. 58.
E. pristis Rudolphi: **1**. pag. 299. N. 36; **2**. pag. 75 e 333. N. 47 e pag. 672. N. 58--Westrumb: pag. 32--Dujardin: pag. 534. N. 60--Diesing: **1**. pag. 48. N. 80--Wedl: pag. 402--Diesing: **4**. pag. 750. N. 44--Zsckokke: **2**. pag. 267--Monticelli: **1**. pag. 19--Linton: **2**. pag. 530. Plt. 4. fig. 31-38--Stossich: **2**. Ser. 2. 3. 7, Tav. 5, fig. 22; **4**. N. 31; **5**. pag. 219; **6**. pag. 67; **7**. pag. 135; **8**. pag. 140. N. 22; **9**. pag. 2--Parona: **3**. pag. 251--Linstow: **7**. pag. 278--Porta: N. 20.

Proboscide cilindrica, lunga 2,5 mm.; armata di 40-47 serie di uncini, di cui quelli della parte dorsale della proboscide, hanno la lama molto lunga, debolmente arcata, e la radice ridotta a semplice moncone; quelli della parte ventrale invece sono molto più robusti, con lama grossa, appuntita, poco più lunga della radice, la quale presenta un piccolo rialzo supero-laterale. — Collo inerme, cilindrico, lungo 0,3-0,5 mm. — Corpo rosso o rosa, filiforme, anteriormente un poco ingrossato; questa parte appunto, che varia dai 4 ai 6,5 mm. di lunghezza, presenta gli aculei squamiformi in serie, molto variabili di numero.

Borsa copulatrice larga, campanulata, sostenuta da una corona di 16-20 processi digitiformi, alla base dei quali si osserva una doppia serie di papille tattili. — Uova piuttosto grandi (Lungh. 0,045 mm.; Largh. 0,012 mm.), fusiformi, con doppio invoglio, dei quali l'interno piccolo, ellittico, è provvisto ai due poli di un lungo prolungamento cilindrico.

Lungh. 12-76 mm.; Largh. 0,3-1 mm.

Habit. — *Box vulgaris* Cuv., *Lobotes surinamensis* Cuv., *Lepidopus argyreus* Cuv., *Scomber colias* Gmel., *S. scombrus* L., *Thynnus vulgaris* Cuv., *Pelamys sarda* Cuv., *Coryphaena hippuris* L., *Brama raji* Bloch., *Belone acus* Cuv., *B. vulgaris* Horth., *Tylosurus caribbaeus* J. G., *Exocetus exsiliens* Gm., *Gadus callarias* L., *Alosa vulgaris* C. V., *A. sardina* Mor. [Intestino].

Note. Questa specie è ben distinta dalle altre, per la forma del corpo, e della proboscide, nonchè per il numero delle serie di uncini. Le dimensioni sono molto variabili: gli esemplari da me esaminati variavano da 20 a 76 mm.; il Vedl invece trovò delle femmine che presentavano la lunghezza massima di solo 4-6 mm., e $^1/_2$ mm. di larghezza. Il Rudolphi dà come dimensione 18-74 mm. Secondo il Rudolphi, il Diesing e il Dujardin, il collo manca; io ho potuto osservare invece, negli individui in cui la proboscide è perfettamente estroflessa, un collo, benchè corto, tuttavia molto ben visibile.

All'*E. pristis* riferisco l'*E. subulatus* Zed. Il Rudolphi e il Dujardin notano pure l'affinità di questa specie con il *pristis*. Hermann ne trovò un solo esemplare nell'intestino di *Alosa vulgaris* e gli diede il nome di *E. alosae*: dopo d'allora più nessun naturalista l'ha riscontrato. Dalla descrizione appaiono evidenti i rapporti ch'esso ha con l'*E. pristis*: l'unico carattere differenziale consiste nel minor numero di uncini nella proboscide. A questa forma forse si deve ascrivere la varietà *tenuicornis* del Linton (**2**, pag. 531, Plt. 4, fig. 39-41 e Plt. 5, fig. 42-53). Detta varietà fondata su alcuni esemplari trovati nell'intestino di *Tylosurus caribbaeus* e di *Lobotes surinamensis* è caratterizzata dalla proboscide provvista di circa la metà del numero di uncini che esiste nel *pristis* tipico. La lungh. del ♂ è 7,40-10,20 mm.; la

lungh. della ♀ 11.60 mm.; la lungh. della proboscide varia da 1.40 a 1.70 mm.; la lungh. del collo da 0.10 a 0.26 mm.

Un'altra forma fino ad ora tenuta distinta, deve essere riferita all' *E. pristis*, questa è l'*E. terebra* Rud. Si distinguerebbe dall'*E. pristis*, per il corpo inerme. Il Rudolphi stesso osserva che potrebbe essere l'*E. pristis* alterato per la macerazione. Fu trovato dal Chamisso, fissato alla muccosa dello stomaco di *Pelamys sarda* Cuv.

L' echinorinco trovato dallo Zschokke nel *Mustelus laevis*, e da lui riferito all'*E. pristis*, è invece l'*E. aurantiacus* Ris.

Dell'*E. pristis* ho esaminato molti esemplari appartenenti alle collezioni, Parona, Stossich, e Monticelli.

45. *Echinorhynchus solitarius* Molin [1858]

(Fig. 40.)

Echinorhynchus solitarius Molin: **2**. pag. 295; **4**. pag. 269. Taf. 9. fig. 1 -- Diesing: **4**. pag. 750. N. 45 -- Parona: **3**. pag. 258.

Proboscide cilindrica, armata di 12 serie di uncini, di cui le prime otto sono costituite da uncini più grandi, le 4 posteriori da uncini più piccoli. — Collo breve, inerme. — Corpo claviforme, armato di piccolissimi uncini, i quali nella parte posteriore mancano.

Lungh. ♂ 6 mm.; ♀ 5-10 mm.; Largh. 0-5-1 mm.

Habit. — *Conger vulgaris* Cuv. [Ventricolo ed intestino tenue].

Nota. — Non mi è stato possibile osservare questa forma, mancando pure nel Museo Zoologico di Padova. Riporto perciò la breve descrizione e la figura che ne diede il Molin.

46. *Echinorhynchus nardoi* Molin [1859]

(Fig. 35. a. b. c.)

Echinorhynchus nardoi Molin: **3**. pag. 15 -- Parona: **3**. pag. 258.

Proboscide cilindrica, leggermente clavata, lunga 0,6 mm.; armata di 30 serie di uncini molto aduncbi, dei quali gli anteriori hanno una lama molto lunga e affilata, i posteriori invece, una lama alquanto più corta. Collo breve, inerme, conico, lungo 0,1 mm. — Corpo fusiforme, coperto anteriormente di piccoli aculei aghiformi. Apertura genitale laterale.

Lungh. 4-6 mm.; Largh. 0.5 mm.

Habit. — *Belone acus* Cuv. [Intestino].

Nota — Di questa interessante specie ho osservato un solo esemplare appartenente alla collezione del Prof. Parona. I caratteri che esso presenta non sono del tutto conformi a quanto descrive il Molin, presentando la proboscide cilindrica leggermente clavata, invece che fusiforme, ed inoltre solo 30 serie di uncini invece che 36-40 come dice il Molin.

47. *Echinorhynchus proteus* Westrumb [1821]

(Fig. 46. 47. 48. 49. 50. a. b. c. d. e. f.)

Acanthocephalus lavareti Koelreuter: pag. 513.
Taenia longicollis Pallas: **1**. pag. 110. Taf. 3. fig. 38.
Echinorhynchus longicollis Goeze: pag. 162. Taf. 12. fig. 12-14 -- Gmelin: pag. 3047 -- Zeder: pag. 156.
E. candidus Müller: **2**. 1, pag. 48.
E. idbari Gmelin: pag. 3050 -- Rudolphi: **1**. pag. 316: **2**. pag. 81. N. 97.
E. bramae Goeze: pag. 163 -- Gmelin: pag. 3050 -- Zeder: pag. 163 -- Rudoldhi: **1**. pag. 317.
E. barbi Schrank: **2**. pag. 83. Taf. 3: **1**. pag. 25 -- Gmelin: pag. 3049 -- Rudolphi: **1**. pag. 314.
E. lavareti Rudolphi: **1**. pag. 313.
E. salvelini Schrank: **1**. pag. 24.
E. truttae Fabricius: **2**. pag. 38. Taf. 4. fig. 4-6.
E. salmonum Rudolphi: **2**. pag. 80. N. 93.
E. gobii Viborg: pag. 244 -- Rudolphi: **1**. pag. 309, N. 47; **2**. pag. 79, N. 84.
E. dobulae Schrank: **3**. pag. 123.
E. sublobatus Gmelin: pag. 3049 -- Hermann: pag. 172. Taf. 4. fig. 8-10 -- Zeder: pag. 154 -- Rudoldhi: **1**. pag. 312, N. 52.
E. laevis Müller: **1**. pag. 2601; **2**. 1. pag. 45 e 48 -- Schrank: **1**. pag. 28.
E. annularis Gmelin: pag. 3048.
E. piscinus Zeder: Nachtr. pag. 152.
E. attenuatus Müller: **2**. 1. pag. 45, Taf. 37. fig. 1-3 -- Fabricius: **2**. pag. 38 -- Schrank: **1**. pag. 26 -- Zeder: pag. 155 -- Gmelin: pag. 3048.
E. nodulosus Schrank: **3**. pag. 124 -- Zeder: pag. 156 -- Rudolphi: **1**. pag. 287, N. 27. Taf. 4. fig. 4: **2**. pag. 72. N. 37. e pag. 328 -- Bremser: Taf. 7, fig. 2-13 -- Gurlt: pag. 299.
E. ovatus Zeder: pag. 157 -- Rudolphi: **1**. pag. 290, N. 28: **2**. pag. 73. N. 38.
E. sphaericus Rudolphi: **1**. pag. 291, N. 29: **2**. pag. 73, N. 39.
E. tereticollis Rudolphi: **1**. pag. 284, N. 26; **2**. pag. 72 e 328. N. 36 -- Bellingham: pag. 257 -- Cobbold: pag. 157.
E. sciaenae Rudolphi: **2**. pag. 80 e 335 -- Westrumb: pag. 42, N. 86 -- Diesing: **1**. pag. 58, N. 110 -- Parona: **3**. pag. 255.
E. linstowi Hamann: **1**. pag. 207. Taf. 12. fig. 17-21.
E. proteus Westrumb: pag. 37. N. 66. Taf. 1. fig. 11-12 e Taf. 3, fig. 22-26 -- Dujardin: pag. 529, N. 53 -- Creplin: **3**. pag. 151-154 -- Diesing: **1**. pag. 51, N. 86; **4**. pag. 751, N. 48 -- Molin: **4**. pag. 272. Taf. 9. fig. 2-3 -- Pagenstecher: pag. 413, Taf. 13-14 -- Leuckart, R: 2, pag. 795-817 --

Zschokke: **1**. pag. 210 -- Stossich: **2**. ser. 5; **3**. pag. 9, N. 36 -- Linton; **1**. pag. 496, Plt. 6, fig. 3-5; **2**. pag. 537, Plt. 8, fig. 85-88 -- Hamann: **1**. pag. 202-207, Taf. 12 -- Stossich: **6**. pag. 66 -- Olsson: pag. 31, N. 1 -- Parona: **3**. pag. 257 -- Linstow: **6**. pag. 21 -- Condorelli: **1**. pag. 12: **2**. pag. 73; **3**. pag. 17 -- Stossich: **8**. pag. 138, N. 16 -- Condorelli: **5**. pag. 129 -- Stossich: **10**. pag. 102 -- Linstow: **7**. pag. 278; **8**. pag. 277 -- Porta: N. 20.

Proboscide subcilindrica o subclavata, lunga 0,5 mm.: armata di 23-25 serie di uncini distinguibili in tre tipi: 1.°, uncini molto robusti, adunchi, con radice divisa, più lunga od uguale alla lama; 2°, uncini più deboli e più piccoli, con radice divisa, e lama quasi perpendicolare alla radice; 3°, uncini deboli, allungati, e diritti, con radice provveduta di un processo verso l'alto. Alle volte, specialmente nelle forme giovanili, gli uncini sono in numero di 10 serie distinguibili in due tipi: gli uni (9 serie) molto grandi, forti e adunchi, gli altri (1 serie) molto più piccoli. — Bulla inerme, sferica, schiacciata d'avanti in addietro: negli individui giovani di solito manca. — Collo inerme, lungo, cilindrico, con la base ingrossata, lungo mm. 3. — Corpo di color aranciato, inerme, tondeggiante, assottigliato ad ambo le estremità, principalmente alla posteriore, che termina ottusa. — Uova allungatissime, fusiformi, misurano μ 100 di lunghezza sopra 17 μ di larghezza, e sono provvisti di una sottile capsula la quale è a superficie liscia nella sua porzione media, bitorzoluta verso i due poli.

Lungh. 5-25 mm.; Largh. 1,5-3 mm.

Habit. — *Perca fluviatilis* L., *Labrax lineatus* Ayres., *Acerina cernua* L., *A. schraetser* L., *Roccus lineatus* Gill., *Lucioperca sandra* Cuv., *Sciaena aquila* Cuv., *Cynoscion regale* Gill., *Cottus scorpius* Bloch., *C. gobio* L., *Gobius jozo* L., *G. minutus* Pen., *G. arvernensis* Canestr., *Pholis laeris* Flemm., *Zoarces viviparus* Cuv., *Gasterosteus aculeatus* L., *Belone acus* Cuv., *B. vulgaris* Horn., *Gadus morrhua* Cuv., *G. poutassou* Risso, *Merlangus vulgaris* Cuv., *Lota vulgaris* Cuv., *Rhombus maximus* L., *Platessa flesus* Cuv., *P. passer* Bonap., *P. vulgaris* Cuv., *Solea vulgaris* Cuv., *Silurus glanis* L., *Cyprinus carpio* Cuv., *Barbus fluviatilis* Agass., *Gobio fluviatilis* Cuv., *Squalius cephalus* L., *S. leuciscus* L., *S. illyricus* Heck., *Scardinius erythrophthalmus* L., *Idus melanotus* Hech., *Leuciscus caredanus* Bonap., *L. rutilus* Cuv., *Phoxinus laevis* Agass., *Tinca vulgaris* Cuv., *Abramis ballerus* C. V., *A. brama* C. V., *A. vimba* C. V., *Blicca bjoerkna* L., *Alburnus lucidus* Heck., *A. bipunctatus* L., *Cobitis barbatula* L., *Salmo hucho* L., *S. salvelinus* L., *Trutta trutta* L., *T. salar* L., *T. fario* L., *Osmerus eperlanus* Cuv., *Coregonus Wartmanni* Cuv., *Coregonus muksun* Pall., *Thymallus vulgaris* Nils., *Esox lucius* L., *Anguilla vulgaris* C. V., *Acipenser huso* L., *A. sturio* L. [Stomaco, intestino, e più raramente nel peritoneo].

Note. — Questa specie offre un bellissimo esempio di variabilità sì per le dimensioni del corpo, che per la forma della proboscide, ed il numero delle serie d'uncini.

A questa sua variabilità si deve se molti Autori la descrissero con diversi nomi, ritenendo le piccole variazioni, come buoni caratteri specifici.

L' Hamann per primo, riconosce i tre tipi di uncini della proboscide, distribuiti come segue:

1. Tipo	—	12,	11,	12
2. »	—	10,	10,	9
3. »	—	2,	2,	2
		24,	23,	23

Descrive poi come nuova specie, *E. linstowi*, alcuni echinorinchi riferiti dal Diesing all' *E. proteus*. Questa nuova specie differirebbe dall' *E. proteus* per il numero delle serie di uncini (10) distinguibili in due tipi, nonchè per la mancanza della massa globulosa al collo (bulla). Io credo che anche questa forma debba essere messa in sinonimia dell'*E. proteus*, dovendosi ritenere come forma giovanile, mancando infatti di solito gli individui giovani di *E. proteus* della bulla, costante nell'adulto. Il numero pure delle serie di uncini non è un carattere specifico ottimo, avendo tanto io che il Condorelli, osservato molti individui in cui la proboscide era armata di 8 serie trasversali ed alterne di uncini disposti in 10 serie longitudinali; il Linton poi ha osservato nel *Rocens lineatus* degli esemplari lunghi 15-23 mm., con 6 e 8 serie longitudinali di uncini.

Per la squisita cortesia del Prof. Stossich, ho potuto esaminare alcuni esemplari liberi della forma larvale dell'*E. proteus*. Non sapendo meglio descriverli, riporto quanto ne dice lo Stossich: « Il corpo lungo 5.5-6.5 mm., largo 1-1.5 mm., è di color bianco niveo e diviso in due parti: una ovale allargata, costituente il corpo propriamente detto, e una lunga (0.15-0,2 mm.) e cilindrica formante il cosidetto collo. Le pareti del collo sono molto elastiche e contrattili, e formano delle piegature trasversali determinanti una specie di anellatura: la parte anteriore, che segue immediatamente alla proboscide, è alquanto più slargata con piegature longitudinali, onde potersi più tardi allargare e trasformarsi nel bulbo (bulla) della forma adulta. I lemnischi sono sviluppatissimi, occupano circa un terzo della lunghezza totale del corpo, e presentano una forma a clava ». Io però in alcuni esemplari (di cui riporto la figura) ho osservato che la parte anteriore che segue alla proboscide, non è allargata, e non presenta alcuna piegatura. Nella formazione della bulla osserviamo quindi tre stadi:

1° La parte anteriore del collo, che segue alla proboscide, non è allargata e non presenta piegature.

2° La parte anteriore del collo, che segue alla proboscide, è alquanto più slargata, con piegature trasversali.

3° Le piegature si trasformano poi a poco a poco nel bulbo della forma adulta (Fig. 45-48).

All'*E. proteus* unisco l'*E. sciaenae* Rud., trovato dal Rudolphi nel mesentere della *Sciaena aquila* Cuv., e da lui con dubbia riferito all'*E. proteus*.

Il Linstow (**1**. pag. 229) cita per il *Pholis laevis* Flemm. un *E. tereticollis* Cobbold.

Ora questa specie non è altra cosa che l'*E. tereticollis* Rud. (sinonimo del *proteus*) che il Cobbold riscontrò nel *Pholis laevis*.

L'*E. proteus* è talvolta numerosissimo costituendo casi di omopoliclmintiasi.

Le dimensioni dell'*E. proteus* variano nei diversi mesi dell'anno: secondo lo Zschokke le misure minime corrispondono al mese di gennaio, poscia gradualmente crescono per raggiungere il *maximum* in giugno: secondo il Condorelli che le studiò nel *Gobius avernensis* Canestr., si avrebbero invece le misure massime nel mese di agosto.

Dell'*E. proteus* ho studiato un ricco materiale appartenente alle collezioni Parona, Stossich, Monticelli, ed al Museo di Amburgo.

Species Inquirendae

18. *Echinorhynchus pleuronectis maximi* Müller

Echinorhynchus pleuronectis maximi Müller: **5**. pag. 150 -- Gmelin: pag. 3047, N. 26 -- Rupolphi: **1**. pag. 310, N. 48; **2**, pag. 79, N. 87 -- Westrumb: pag. 41 -- Diesing: **1**. pag. 57, N. 106.

Trovato dal Müller nell'intestino del *Rhombus maximus* L. — Secondo il Rudolphi questa specie deve essere riferita all'*E. proteus* o all'*E. augustatus*.

19. *Echinorynchus pleuronectis platessoidis* Rudolphi [1809]

Ascaris pleuronectis Müller: **1**. N. 2591: **2**. Vol. 2. pag. 13. Taf. 71. fig. 5 -- Fabricius: **1**. pag. 271. N. 254.

Echinorhynchus platessoidis Gmelin: pag. 3048. N. 29 -- Zeder: pag. 162, N. 13 -- Rudolphi: **1**. pag. 310, N. 50; **2**. pag. 80 -- Westrumb: pag. 42 -- Diesing: **1**. pag. 57, N. 108.

Habit. — *Platessa flesus* Cuv. [Intestino].

50. *Echinorynchus labri* Rudolphi [1819]

Echinorhynchus labri Rudolphi: **2**. pag. 80. N. 90 -- Westrumb: pag. 42 -- Dujardin: pag. 537, N. 63 -- Diesing: **1**. pag. 57, N. 109 -- Sonsino pag. 258.

Questa specie fu trovata una sola volta nell'intestino di *Crenilabrus tinca* Cuv.: avendo però la proboscide invaginata non potè essere studiata.

Il Sonsino riferisce dubitativamente a questa specie un echinorinco trovato nell'intestino di *Crenilabrus griseus* L. — Riporto le poche parole del Sonsino: « L'echinorinco è un solo esemplare lungo 3 mm., ♀ con ova. Proboscide retratta, apparisce cilindroide con diverse serie di uncini, ma non moltissime. Mi riuscì impossibile con questi soli dati di determinare la specie. Forse è l'*E. labri* Rud., trovato nel *Crenilabrus tinca* da Rudolphi, e del quale Diesing dà solo le seguenti informazioni « semel ac solitarius hieme repertus ob proboscidem retractam et corpus fere corruptum haud determinandus ».

L'*E. angustatus* f. *labrorum* dell'Olsson si riferisce a questa specie? (Ved. *E. angustatus*. Note).

51. *Echinorhynchus argentinae* Rudolphi [1819]

Redi: pag. 160.
Echinorhynchus sphyraenae Rudolphi: **1**. pag. 314, N. 55.
E. argentinae Rudolphi: **2**. pag. 80, N. 95 -- Westrumb: pag. 42 -- Diesing: **1**. pag. 58, N. 112 -- Parona: **3**. pag. 257.

Habit. — *Scopelus humboldtii* Cuv. [Addome].

Il Rudolphi così ne parla: « *Argentinae sphyraenae* abdominis visceribus adhaerentes Redius reperit: vermiculos teretes aurantios capite candido et rhomboidali crassiore (an forsan bulla collapsa?) insignes, qui huc forte pertinent ». Si riferisce forse all'*E. proteus*?

52. *Echinorhynchus eperlani* Rudolphi [1809]

(Fig. 52. a. b. c.)

Acanthrus sipunculoides Acharius: pag. 49-55, Taf. 2.
Echinorhynchus maraenae Gmelin: pag. 3049, N. 37.
E. sipunculus Schrank: **1**. pag. 25, N. 84.
E. eperlani Rudolphi: **1**. pag. 313, N. 54; **2**. pag. 89 -- Westrumb: pag. 42 -- Dujardin: pag. 539, N. 67 -- Diesing: **1**. pag. 58, N. 111 -- Linstow: **2**. pag. 138 -- Olsson: pag. 33.

Habit. — *Osmerus eperlanus* Cuv. [Addome, Intestino].

Note. — Il Rudolphi così brevemente lo descrive: « Vermis duas tresve lineas longus, proboscide cylindrica, collo nullo vel brevissimo, corpore oblongo, antrorsum crassiore ». Emette inoltre il dubbio che si riferisca all'*angustatus*. Il Dujardin è della medesima opinione. Il Linstow nel 1884 così descrisse l'*E. eperlani* Rud: « Lungh. 4 1/2 mm.; i 2/5 anteriori del corpo

sono vescicolosi, della larghezza di mm. 1.32; la proboscide, mm. 0.24, è armata di 20 serie di uncini: la breve porzione del collo che si trova fra la proboscide e l'ingrossamento è pure inerme, ma l' ultimo è provvisto di uncini e di spine fitte, così anche l'estremità terminale del corpo ». Come si vede, la descrizione del Linstow non corrisponde affatto all'*E. angustatus:* io credo che la forma studiata dall' elmintologo di Gottinga nell' *Osmerus eperlanus*, non corrisponda alla forma osservata dal Rudolphi. Il carattere citato dal Linstow del corpo armato nella porzione anteriore e terminale (così testualmente espresso: « der kurze Halstheil zwischen dem Rüssel und der Auftreibung ist ebenfalls unbewaffnet, die letztere aber mit Haken oder Dornen dicht besetzt und ebenso das äusserste Körperende ») avvicina questa forma all' *E. lateralis* Molin descritto nel 1858, da cui differirebbe solamente per il numero minore di uncini, 20 serie invece di 32-40. Questa differenza potrebbe derivare dal fatto che essendo le serie alterne, non sono state contate che per metà.

Concludendo, ritengo che l'*E. eperlani* del Rudolphi forse si riferisce all'*E. angustatus*, e che l'*E. eperlani* descritto dal Linstow si debba riferire all'*E lateralis* Molin. Inoltre non ostante l' *habitat* comune, non credo che l'*E. eperlani* del Rudolphi, per quanto succintamente descritto, corrisponda all'*E. eperlani* del Linstow, perchè la specie del Rudolphi ha la proboscide cilindrica, mentre il *lateralis* (a cui per il corpo armato riferisco l'*eperlani* del Linstow) ha la proboscide clavata. Non potendo in modo assoluto decidere la questione, pongo l'*E. eperlani* Rud. fra le specie inquirende.

L'Olsson così descrive l'*E. eperlani*: « Proboscis cylindrica, uncinorum seriebus transversis 14, longitudinalibus 12 armata. Collum nullum. Corpus inerme, teres, rectum, utrinque retrorsum magis attenuatum. Longit. 7.5 mm., crassit. max 1.5 mm. ». - Intestino retto di *Osmerus eperlanus*. Stando alla descrizione dell' Olsson, sarebbe una specie ben distinta dall'*angustatus*.

Riporto le figure che ne dà l'Olsson.

53. *Echinorhynchus nitzschi* Giebel [1866]

Echinorhynchus nitzschi Giebel: pag. 87.

L'A. descrive sommariamente questa specie trovata nel *Balistes aculeatus*, importantissima, perchè sarebbe l'unico echinorinco trovato nei Plectognati. È della lunghezza d'un piede (30,4 cm.), e della larghezza del cannuolo d'una penna d'oca, nella parte anteriore il corpo è fortemente corrugato; proboscide piccola oviforme armata di fitte serie di uncini. Collo molto corto.

54. ***Echinorhynchus roseus*** van Beneden [1871]

Echinorhynchus roseus Beneden: pag. 46.

L'A. non dà alcuna descrizione, nè figura di questa specie da lui ritenuta nuova, semplicemente scrive: « *E. roseus* sp. n. ».

Habit. — *Labrus trimaculatus* L. [Intestino],

55. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva) van Beneden
pag. 63. Plc. 5. fig. 6.

L'A. trovò questa forma larvale di echinorinco, incistata nel peritoneo della *Motella mustela* Cuv. L'A. non dà alcuna descrizione, ma solo una figura che fa ricordare l'*E. acus* (?).

56. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva) van Beneden
pag 50.

L'A. lo trovò incistato nel peritoneo di *Zoarces viviparus* Cuv.

57. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva) van Beneden
pag. 74.

Questa forma fu trovata dall'A., incistata nelle pareti della cavità branchiale del *Rhombus vulgaris* Cuv.. Forse si riferisce all'*E. miliarius* Zenk.

58. ***Echinorhynchus*** sp.? (molto giovane) van Beneden
pag. 24.

Habit. — *Labrax lupus* Cuv. [Intestino].

59. ***Echinorynchus*** sp.? (larva) Megnin
pag. 326.

Habit. — *Barbus fluviatilis* Agass.

60. ***Echinorhynchus*** sp.? Parona
2. pag. 492, N. 96; **3**. pag. 255.

Habit. — *Dactylopterus volitans* C. V.

61. **Echinorhynchus carchariae** Linton [1888]

Echinorhynchus carchariae Linton: **2**. pag. 536. Plt. 7. fig. 81-82. Plt. 8, fig. 83-84.

Proboscide cilindrica. arrotondata all'estremità. lunga 0,80 mm.: armata di circa 14 serie longitudinali di uncini piuttosto lunghi, forti. adunchi. con lama così lunga come la radice. — Collo inerme. conico, quasi così lungo quanto la proboscide; della lungh. di 0,80 mm. — Corpo inerme. assottigliato alle due estremità.

Lungh. 22 mm.

Habit. — *Carcharius littoralis* J. G. [Stomaco. Intestino].

Nota. — Questa specie fu descritta dal Prof. Linton. sopra un unico esemplare ♀, avente la proboscide invaginata. L'A. lo differenzia dall'*E. acus* pel numero minore di uncini. per la presenza del collo, e per la forma della parte anteriore del corpo. Per cortesia del Prof. Linton, ho potuto osservare questo unico esemplare . senza però potermi persuadere che sia specie diversa dall'*E. acus*. sembrandomi che non vi sia il collo, ma bensì che la proboscide si inserisca direttamente sul corpo, il quale è in piccola parte invaginato. Essendo molto in dubbio sulla bontà di detta specie. credo di ascriverla fra quelle inquirende.

62. **Echinorhynchus** sp. ? (larva) Olsson
pag. 37, N. 4.

In cisti piriformi della lunghezza di 2 mm. I più giovani presentano il corpo clavato . armato; i più adulti misurano mm. 3-3,5 di lungh., col corpo armato anteriormente — Collo nullo. — Proboscide cilindrica con 20 serie di uncini, di cui i posteriori (4 serie) più piccoli.

Habit. — *Osmerus eperlanus* Cuv. [In cisti, spesso molto numerose, del peritoneo. intestino. ovario, e della vescica natatoria].

63. **Echinorhynchus** sp. ? (larva) Olsson
pag. 37, N. 5, fig. 78.

Habit. — *Lota vulgaris* Cuv. [Intestino ed appendici piloriche].

64. **Echinorhynchus** sp.? (larva) Olsson
pag. 38, N. 6. fig. 79.

Habit. — *Anguilla vulgaris* C. V. [Intestino].

65. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva) Olsson
pag. 38. N. 7.

Habit. — *Rhombus maximus* L. In [cisti del peritoneo].

66. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva) Olsson
pag. 38. N. 8.

Habit.— *Coregonus lavaretus* Günth. [In cisti del peritoneo e del ventricolo].

67. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva) Olsson
pag. 38. N. 9.

Habit. — *Zoarces viviparus* Cuv. [In cisti del peritoneo].

68. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva) Olsson
pag. 38. N. 10. fig. 80-81.

In cisti del peritoneo di *Conger vulgaris* Cuv., e di *Trachinus draco* L. Dalla figura che ne dà l'A. pare che il corpo sia armato anteriormente e posteriormente.

69. ***Echinorhynchus*** sp? Linstow
5. pag. 12.

Un solo esemplare, mal conservato, lungo mm. 3,95, largo mm. 0,98; la proboscide larga 0,32 mm. è per metà invaginata: corpo inerme. Nel *Liparis steineni* Fisch. Trovasi nel Museo di Amburgo.

70. ***Echinorhynchus*** sp.?

Ne ho osservati 5 esemplari fra il materiale del Museo di Amburgo. Hanno una lunghezza di 12 mm.; il corpo è sferico anteriormente, assottigliato posteriormente; non si scorge la proboscide.

L'indicazione è la seguente: « Callao, da un pesce ».

71. ***Echinorhynchus*** sp.? (larva).

In cisti oviformi della lunghezza di circa 2 mm. Impossibile la loro classificazione, essendo scimpati; il corpo è armato. Numerosi nella *Clupea pontica*, fra il materiale raccolto dal Prof. Skorikow in pesci del Volga.

III. Rapporti e distribuzione degli Echinorinchi nei diversi gruppi di pesci

Rivolgendo la mia attenzione sulla distribuzione degli Echinorinchi nei diversi gruppi di pesci, ho rilevato dei rapporti importanti che ho riassunto nella tabella qui annessa.

Questi rapporti non sono del tutto perfetti, perchè, come già dissi, si fece molta confusione nella determinazione specifica degli Echinorinchi dei pesci. Occorrerebbe quindi, per arrivare a risultati del tutto soddisfacenti, fare un nuovo esame coscienzioso delle specie che man mano si raccolgono nei diversi gruppi di pesci, e stabilire esattamente l'*habitat* e la distribuzione delle singole forme di Echinorinchi. A dimostrare la verità del mio asserto, faccio osservare che fra gli Echinorinchi dei pesci si notano principalmente due forme (*E. agilis*, *E. plagicephalus*) che hanno un *habitat* ben definito, ciò si deve a mio avviso, al fatto che essendo facilmente riconoscibili, non sono state confuse con altre forme, e quindi la loro distribuzione è ben conosciuta.

Dando un rapido esame alla tavola qui annessa, osserviamo che i Chondropterygii, Ganoidei e Teleostei, albergano Echinorinchi, e che i Physostomi, gli Anacanthini e gli Acanthopterygii ne presentano il maggior numero di specie.

Quanto alla distribuzione delle singole forme va notato quanto segue:

1. L' *E. acus* ha la sua maggior diffusione negli Anacanthini e specialmente nei *Gadidae*.

2. L' *E. agilis* pare proprio dei *Magilidae*.

3. L' *E. angustatus*, *clavaceps*, *globulosus* e *proteus* hanno la loro maggior diffusione nei Physostomi, e più specialmente nei *Cyprinidae*.

4. L' *E. aurantiacus*, *heteracanthus*, *incrassatus*, *lamelliger*, *megarhynchus*, *miliarius*, *paronai*, *urniger*, *tumescens*, *propinquus* e *pristis*, sono forme in prevalenza degli Acanthopterygii; in modo speciale poi, l'*E. propinquus* si trova più comunemente nei *Gobiidae*, l'*E. pristis* nei *Scombridae*.

5. L' *E. sagittifer* e *vasculosus* sono degli Anacanthini e Acanthopterygii.

6. L' *E. plagicephalus* è esclusivo degli Acipenserini.

7. L' *E. pachysomus* e *fusiformis* dei Salmonoidei.

8. L' *E. variabilis* dei Siluridae e Pleuronectidae.

9. L' *E. clavula*, *gibber*, *lateralis* sono maggiormente diffusi nei Physostomi e Acanthopterygii.

10. Ai Physostomi appartengono inoltre altre forme, l' *E. arcuatus*, *cinctulus*, *impudicus*, *macrorhynchus*, *nardoi*, *solitarius*, *exiguus*.

Osserviamo quindi in linea generale dei rapporti ben definiti nella distribuzione degli echinorinchi dei pesci, rapporti che maggiormente vengono messi in evidenza dalla seguente tabella riassuntiva.

Avvertenza — Ho indicato nella tabella la distribuzione degli echinorinchi nelle singole famiglie di pesci; riassumendo nelle ultime colonne la loro distribuzione nei diversi ordini.

Ogni cifra indica il numero delle specie (appartenenti a quella data famiglia od ordine) che furono trovate infette dal parassita indicato nella prima colonna a sinistra.

ECHINORHYNCHUS	Plagiostomi					Chondrostei	Physostomi									Anacanthini			Acanthopterygii													Riassunto			
	Carcharidae	Spinacidae	Galeidae	Myliobatidae	Rajidae	Acipenseridae	Murænoidae	Clupeidae	Salmonidae	Esocidae	Cyprinidae	Acanthopsidae	Scomberesocidae	Sciænidae	Sphyræidae	Ophidiidae	Macruridae	Trachyonoeridae	Lateolidae	Percidae	Sparidae	Triglidae	Trachinidae	Sciænidae	Sphyræidae	Trichiuridae	Scombridae	Gobiidae	Discoboli	Gobiesocidae	Blennidae	Trachypteridae	Atherinidae	Gasterosteidae	Mugilidae	Pediculati	Plagiostomi	Chondrostei	Physostomi	Anacanthini	Acanthopterygii
acus Rud.	–	1	–	–	1	–	2	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	6	–	1	1	5	1	–	–	–	1	1	–	–	1	–	–	–	4	–	2	–	3	21	12
agilis Rud.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	4
alpinus Linst.	–	–	–	–	–	–	1	1	6	1	12	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
angustatus Rud.	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	1	–	5	–	4	–	3	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	23	10	9
angustatus. f. *labcorum* Olss.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	3	1
arcticus Linst.	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
arcuatus Dies.	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
attenuatus Linton	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–
aucanthiacus Risso	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1	–	–	–	–	2	–	–	–	–	1	–	2	1	5
borealis Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
cestodicola Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
cinctulus Porta	1	–	–	–	–	–	1	–	2	–	1	16	–	2	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
clavaceps Zed.	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	1	–	23	2	4
clavula Dej.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
curvipalus Montic.	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
exiguus Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
fusiformis Zed.	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–
gibber Olss.	–	–	–	–	–	–	1	–	2	–	10	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	2
globulosus Rud.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	–	3	1	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14	2	6
hepaticola Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
heteracanthus Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
impudicus Dies.	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
incrassatus Molin	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	2
lamelliger Dies.	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
lateralis Molin	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	4	1	5
uncorhynchus Dies.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
megarhynchus Linst.	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
milinarius Zenk.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	2	–	–	–	–	2	–	–	–	–	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	2	5
nardoi Molin	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
oricola Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
pachysomus Crepl.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–
paronai Cosd.	–	–	–	–	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
plagiocephalus Westrumb.	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–	–	–
pristis Rud.	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6	1	8
propinquus Duj.	–	–	–	–	–	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	1	2	6	1	2	1	–	–	8	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	1	5	22
proteus Westrumb.	–	–	–	–	–	2	1	–	–	9	1	18	1	2	–	–	–	3	–	6	–	2	–	2	–	–	–	3	–	–	2	–	–	1	–	–	–	2	33	9	16
rosens Molin	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
sagittifer Linton	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	2	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3
salmo Porta	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
solitarius Molin	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
taeniaeformis Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
thecatus Linton	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
tumescens Linst.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1
armiger Duj.	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	2	3
cuciabilis Dies.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	2	–
vasculosus Rud.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	1	2	2	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	5	6
Numero totale delle specie di Echinorhynchus.																																				5	3	25	22	29

IV. Indice sinonimico degli Echinorinchi conosciuti nei Pesci [1])

E. acus Rud. 21
simplex Rud.
wachniae Tilesius
E. agilis Rud. 15
gracilis Beneden
hexacanthus Duj.
E. alpinus Linst. 8
E. angustatus Rud. 25
f. *labrorum* Olss.
platessae Müll.
E. cinctulus Porta 7
E. arcticus Linst. 24
E. arcuatus Dies. 37
E. argentinae Rud. 51
E. attenuatus Linton 26
E. aurantiacus Risso 33
annulatus Molin
pellucidus Leuck.
serrani Linton
E. borealis Linst. 27
E. carchariae Lint. 61
E. cestodicola Linst. 14
E. chierchiai Montic. 18
E. clavaeceps Zed. 1
agilis Linton
tuberosus Zed.
E. clavula Duj. 28
E. eperlani Rud. 52
E. exiguus Linst. 43
E. fusiformis Zed. 2
E. gibber Olss. 32
E. globulosus Rud. 11
E. hepaticola Linst. 23
E. heteracanthus Linst. 42
E. impudicus Dies. 5
E. incrassatus Molin 29
flavus Molin
visiani Molin
E. labri Rud. 50
E. lamelliger Dies. 13
E. lateralis Molin 40
eperlani Linst.
incrassatus Linton
E. macrorhynchus Dies. 39
E. megarhynchus Linst. 19
E. miliarius Zenk. 35
acanthosoma Westrumb
gibbosus Rud.
rubicundus Molin
E. monticellii Porta 31
E. nitzschi Giebel 53
E. nardoi Molin 46
E. oricola Linst. 20
E. pachysomus Crepl. 22
E. paronai Condorelli 12
E. plagicephalus Westrumb 17
E. pleuronectis maximi Müll. 48
E. pleuronectis platessoidis Rud. 49
E. pristis Rud. 44
pristis v. *tenuicornis* Lint.
subulatus Zed.
terebra Rud.
E. propinquus Duj. 4
E. proteus Westrumb 47
linstowi Hamann
sciaenae Rud.
tereticollis Cobbold
E. rhytidotes Montic. 16
E. roseus Beneden 54
E. roseus Molin 36
longicollis Villot
rubicundus Stossich
E. sagittifer Linton 41
E. soleae Porta 6
E. solitarius Molin 45
E. taeniaeformis Linst. 38

[1]) Non tengo conto che delle specie da me messe in sinonimia le quali figuravano, prima del presente lavoro, come distinte. Riporto la sinonimia completa nella descrizione delle singole specie.

E. thecatus Linton	10	*E.* sp.? Megnin	59
E. tumescens Linst.	9	*E.* sp.? Olss.	62
E. urniger Duj.	30	*E.* sp.? Olss.	63
E. variabilis Dies.	3	*E.* sp.? Olss.	64
E. vasculosus Rud.	34	*E.* sp.? Olss.	65
pumilio Rud.		*E.* sp.? Olss.	66
E. sp.? Bened.	55	*E.* sp.? Olss.	67
E. sp.? Bened.	56	*E.* sp.? Olss.	68
E. sp.? Bened.	57	*E.* sp.? Parona	60
E. sp.? Bened.	58	*E.* sp.? Porta	70
E. sp.? Linst.	69	*E.* sp.? Porta	71

Laboratorio zoologico dell'Università di Camerino, Luglio 1904.

V. Bibliografia

* 1780. Acharius, E. — Om en besynnerling mask *Acanthrus sipunculoides* som finnes hos vissa fiskas: *Vet. Akad. Nya Handl. Tom. 1, pag. 49-55.*

1844. Bellingham, B. — Catalogue of Irish Entozoa, with observations: *Ann. Mag. N. H. Vol. 13, pag. 254.*

1871. Beneden van, P. J. — Les poissons des côtes de Belgique, leurs parasites et leur commensaux: *Mém. Ac. Sc. Belg. Tom. 38, 6 Plc.*

1824. Bremser, I. G. — Icones Helminthum, systema Rudolphii entozoologicum illustrantes: *Viennae, pag. 2. Taf. 6-7.*

1857. Carus, J. V. — Icones zootomicae: *Erste Hälfte, Leipzig.*

1858. Cobbold, T. S. — Observations on Entozoa: *Trans. Linn. Soc. London, Vol. 22, pag. 157.*

1897. Condorelli Francaviglia, M. — **1.** Acantocefali in animali della campagna romana: *Boll. Soc. Zool. Rom. Vol. 6, pag. 1, Tav. 1.*

1897. — — **2.** Alcuni casi di omopolielmintiasi etc.: *Ibid. Vol. 6, pag. 68.*

1898. — — **3.** Ricerche sui vermi parassiti del *Gobius avernensis* Canestr.: *Ibid. Vol. 7, pag. 1.*

1898. — — **4.** Contributo allo studio della fauna elmintologica di taluni pesci della provincia di Roma: *Ibid. Vol. 7, pag. 110, Tav. 1.*

1899. — — **5.** Frammento di elmintologia calabra: *Ibid. Vol. 8, pag. 127.*

1825. Creplin, F. C. H. — **1.** Observationes de Entozois: *Gryphiswaldiae.*

1839. — — **2.** Eingeweidewürmer: *Ersch u. Grube's Encyclop. 32. Theil, Leipzig.*

1846. — — **3.** Nachträge zu Gurlt's Verzeichniss der Thiere, in welchen Entozoen gefunden worden sind: *Arch. Naturg. 12. Jahrg. pag. 129.*

1849. — — **4.** Idem: *Ibid. 15. Jahrg. pag. 52.*

1851. Diesing, C. M. — **1.** Systema Helminthum: *Vol. 2, pag. 18, Vindobonae.*

1854. — — **2.** Beschreibung eines neuen Kratzers aus dem Lootsenfische (*Naucrates ductor*): *Sitzungsber. Akad. Wien, Bd. 13. pag. 681, Taf. 1.*

1856. — — **3.** Zwölf Arten von Acanthocephalen: *Denk. Akad. Wien. 11. Bd. pag. 275, Taf. 1-3.*

1859. — — **4.** Revision der Rhynchodeen: *Sitzungsber. Akad. Wien, 37. Bd. pag. 719.*

1838. Drummond, I. L. — Notices of Irish Entozoa: *Charlesworth. Mag. Nat. Hist. Vol. 2, pag. 515.*

1845. Dujardin, F. — Histoire naturelle des Helminthes: *Paris, pag. 483.*

1780. Fabricius, O. — **1.** Fauna groenlandica: *Hafniae et Lipsiae, pag. 266.*

* Ho segnato con l'asterisco le opere che non ho potuto consultare; ne riporto quindi la citazione come l'ho trovata negli Autori.

* 1794. Fabricius. O. — 2. Bidrag til Snylte-Ormenes Historie: *Skrivt. Naturhist. Selsk. Kiobenh. 3. Bd. pag. 1.*

* 1791. Fröhlich, M. J. A. — Beiträge zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer: *Der Naturforscher, Halle, 25. Stück, pag. 52-113.*

1866. Giebel, C. — *E. nitzschi* n. sp.: *Zeit. Gesammt. Naturw. 28. Bd. pag. 87.*

1788-93. Gmelin, I. F. — Systema Naturae: *Lipsiae, Tom. 1, Pars. 6, pag. 3044.*

1782. Goeze, I. A. E. — Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischen Körper: *Dessau und Blankenburg.*

1864. Greeff, R. — Ueber den Bau und die Naturgeschichte von *E. miliarius (E. polymorphus)*: *Arch. Naturg. 30. Jahrg. pag. 98, Taf. 2-3.*

1845. Gurlt, E. F. — Verzeichniss der Thiere, bei welchen Entozoen gefunden worden sind: *Arch. Naturg. 11. Jahrg. pag. 223.*

1891. Hamann, O. — 1. Monographie der Acanthocephalen (Echinorhynchen). Ihre Entwicklungsgeschichte. Histogenie und Anatomie nebst Beiträgen zur Systematik und Biologie: *Jena. Zeit. 25. Bd. pag. 113, Taf. 5-14.*

1892. — — 2. Das System der Acanthocephalen: *Z. Anz. 15. Jahr. N. 392, pag. 195.*

* 1782. Hermann, J. — Helminthologische Beobachtungen: *Der Naturforscher, Halle, 17. Stück, pag. 171.*

* 1771. Koelreuter, J. T. — Descriptio cyprini rutili quem Halawel Russi vocant, historico-anatomica: *Nov. Comment. Ac. Sc. Petrop. Tom. 15, pag. 494.*

1828. Leuckart, S. Fr. — Breves animalium quorundam maxima ex parte marinorum descriptiones: *Heidelberg, 1 Taf.*

1863-76. Leuckart, R. — Die menschlichen Parasiten: *Vol. 2, Leipzig.*

1878. Linstow, O. v. — 1. Compendium der Helminthologie: *Hannover.*

1884. — — 2. Helminthologisches: *Arch. Naturg. 50. Jahrg. pag. 125.*

1889. — — 3. Compendium der Helminthologie. Nachtrag. — Die Litteratur der Jahre 1878-1889: *Hannover.*

1890. — — 4. Beitrag zur Kenntniss der Vogeltänien: *Arch. Naturg. 56. Jahrg. pag. 171, Taf. 10.*

1892. — — 5. Helminthen von Süd-Georgien: *Jahrb. Wiss. Anst. Hamburg, 9. Jahrg. 2. Hälfte, N. 4, pag. 12.*

1896. — — 6. Nemathelminthen: *Hamburger Magalhaensischen Sammelreise, Hamburg, 1 Lief. N. 7, pag. 12.*

1901. — — 7. Entozoa des zoologischen Museums der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg: *Bull. Ac. Sc. Pétersbourg, Tome 15, N. 3, pag. 271.*

1903. — — 8. Entozoa des zoologischen Museums der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg: *Annuaire Mus. Z. Pétersbourg, Tome 8. pag. 265. Taf. 17-19.*

1889. Linton, E. — 1. Notes on Entozoa of marine fishes of New England: *Ann. Rep. U. S. Comm. Fish. Washington, 1886, pag. 490, Plt. 5-6.*

1888. — — 2. Notes on Entozoa of marine fishes, with descriptions of new species — Part. III. *Acanthocephala: Ibid. pag. 523-542, 8 Plt.*

1889-1891. — — 3. On fish Entozoa from Yellowstone national Park: *Ibid. pag. 555, Plt. 63-67.*

1780. Martin, A. — Om en saerdeles Masck ecc. ecc.: *Vet. Akad. Nya Handl. Tom. 1, pag. 44-49.*

1882. Megnin, P. — Recherches sur l'organisation et le développement des Echinorhynques: *Bull. Soc. Z. France, Tome 7, pag. 326.*

1858. Molin, R. — 1. Prospectus helminthum, quae in prodromo faunae helminthologicae Venetiae continentur: *Sitzungsber. Akad. Wien, 30. Bd. pag. 127.*

1858. — — 2. Prospectus helminthum, quae in parte secunda prodromi faunae helminthologicae Venetae continentur: *Ibid. 33. Bd. pag. 287.*

1859. — — 3. Cephalocotylea e Nematoidea: *Ibid. 38. Bd. pag. 7.*

1861. — — 4. Prodromus faunae helminthologicae Venetae: *Denk. Akad. Wien, 19. Bd. pag. 189-338, con 15 Tav.*

1887. Monticelli, Fr. Sav.—1. Osservazioni intorno ad alcune specie di Acantocefali: *Boll. Soc. Natural. Napoli, Vol. 1, pag. 19.*

1889. — — 2. Elenco degli elminti raccolti dal Capit. G. Chierchia durante il viaggio di circumnavigazione della R. corvetta « Vettor Pisani »: *Ibid. Vol. 3, pag. 69.*

1901. — — 3. Sui parassiti del *Regalecus glesne*: [*Rendiconto prima assemblea Unione Zoolog. Ital. Bologna*] *Monit. Z. Ital. An. 11, pag. 36.*

1905. — — 3. Su di un Echinorinco della collezione del Museo di Napoli (*E. rhytidotes* Montic.) *Annuario Mus. Z. Napoli. (N. S.) Vol. 1, N. 25.*

1776. Müller, O. F. — 1. Zoologiae Danicae prodromus, etc.: *Havniae.*

1784-1788: — 2. Zoologia Danica, seu animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia (tre edizioni): *Vol. 2. Havniae et Lipsiae.*

* 1780. — — 3. Unterbrochene Bemühungen bey den Intestinalwürmern: *Schrift. Berlin. Gesellsch. Naturf. 1. Bd. pag. 201.*

* 1787. — — 4. Verzeichnis der bisher entdeckten Eingeweidewürmer; der thiere, in welchen sie gefunden wurden und der besten Schriften, die derselben erwähnen: *Der Naturforscher, Halle, 12. Stück, pag. 33.*

* 1780. Müller, O. F.-Goeze, J. A. E. — Von Bandwürmern: *Der Naturforscher, Halle, 14. Stück, pag. 129.*

1885. Oerley, L. — Die Entozoen der Haien und Rochen: *Termes. Füzetek, Budapest, Vol. 9, N. 2.*

1893. Olsson, P.— Bidrag till Skandinaviens helminthfauna: *Svenska Akad. Handl. 25. Bd. N. 12.*

1863. Pagenstecher, H. A. — Zur Anatomie von *E. proteus*: *Zeit. Wiss. Z. 13. Bd. pag. 413.*

1781. Pallas, P. S. — Neue nordische Beiträge zur physikalischen und geographischen Erd - u. Völker beschreibung, etc.: *S. Petersburg u. Leipzig.*

1886. Parona, C. — 1. Elmintologia sarda. Contribuzione allo studio di vermi parassiti in animali di Sardegna: *Ann. Mus. Civ. Genova. (2) Vol. 4, pag. 275.*

1886. — — 2. Vermi parassiti in animali della Liguria: *Ibid. pag. 483.*

1894. — — 3. Elmintologia Italiana: *Genova.*

1904. Porta, A. — Nota sugli Echinorinchi di pesci del R. Museo Zoologico di Napoli: *Annuario Museo Z. Napoli (N.S.) Vol. 1, N. 20.*

* 1799. Rathke, J. — Jagttagelser benhorende til Indvoldeormenes og Blöddyrenes Naturhistorie: *Skrift. Naturh. Selsk. 5. Bd. pag. 61.*

1684. Redi, Fr. — Osservazioni intorno agli animali viventi che si trovano negli animali viventi: *Firenze, pag. 160.*

1826. Risso, A.— Histoire naturelle de l'Europe méridionelle: *Vol. 5. Paris.*

1809. Rudolphi, C. A. — 1. Entozoorum sive Vermium intestinalium historia naturalis: *Vol. 2, Amstelodami, pag. 251.*

1819. — — 2. Entozoorum Synopsis: *Berolini, pag. 63 e 309.*

1895. Sabbatini, A. — Nota sugli Echinorinchi dei Cetacei: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Genova, N. 37.*

1885. Sars, G. O. — Report on the Schizopoda: *Zool. Challenger Exp. Vol. 13, Part 37, pag. 221. Plt. 38, fig. 15-18.* (*Echinorhynchus corrugatus* Sars).

1788. Schrank, F. P. — 1. Verzeichniss der bisher hinlänglich bekannten Eingeweidewürmer ecc. ecc.: *München.*

* 1792. — — 2. *Schrift. Berlin. Naturf. 18 Bd.*

* 1790. — — 3. Förteckning pâ nâgra hittils obeskrifne Intestinalkränk: *Vet. Acad. Handl. 11. Az. pag. 118.*

1835. Siebold, C. T.— Helminthologische Beiträge: *Arch. Naturg. 1. Jahrg. pag. 64* (in nota).

1891. Sonsino P. — Parassiti animali del *Mugil cephalus* e di altri pesci della collezione del Museo di Pisa: *Atti Soc. Sc. N. Pisa, Proc. Verb. Vol. 7, pag. 253.*

1882. Stossich, M. — 1. Prospetto della fauna dell' Adriatico. Part. 4. Vermes: *Boll. Soc. Sc. Nat. Trieste, Vol. 3. pag. 141-151, 158-171.*

1885-90. — — 2. Brani di Elmintologia tergestina, Ser 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª: *Ibid. Vol. 9, 1885; Vol. 9, 1886; Vol. 9, 1887; Vol. 11, 1889; Vol. 12, 1890, 2 Tav.*

1890. — — 3. Elminti veneti raccolti dal Conte Dr. A. De Ninni: *Ibid. Vol. 12, pag. 49, 56.*

1891. Stossich, M. — **4**. Elminti veneti raccolti dal Dr. A. De Ninni, 2ª Ser.: *Ibid. Vol. 13.*

1891. — — **5**. Nuova serie di elminti veneti raccolti dal Dr. A. De Ninni: *Soc. Hist. Nat. Croatica, Zagreb, An. 6, pag. 219.*

1892. — — **6**. Osservazioni Elmintologiche: *Ibid. An. 7, pag. 66-67.*

1896. — — **7**. Ricerche elmintologiche: *Boll. Soc. Sc. Nat. Trieste, Vol. 17, pag. 135.*

1898. — — **8**. Saggio di una fauna elmintologica di Trieste e provincie contermini: *Programma Civica Scuola Reale Sup. Trieste, pag. 133.*

1899. — — **9**. Appunti di elmintologia: *Boll. Soc. Sc. Nat. Trieste, Vol. 19, pag. 2.*

1900. — — **10**. Osservazioni elmintologiche: *Ibid. Vol. 20, pag. 102.*

* 1810. Tilesius, W. G. — Piscium camtschalicorum descriptiones et icones: *Mém. Ac. Sc. Pétersbourg, Tome 2, pag. 335.*

* . . . Viborg, ... — Ind. Mus. Hafn.

1875. Villot, A. — **1**. Recherches sur les helminthes libres ou parasites des côtes de la Bretagne: *Arch. Z. Exp. Tome 4, pag. 451.*

1885. — — **2**. Sur l'état larvaire et l'hôte intermédiaire de l'*E. clavaeceps* Zed.: *Z. Anz. 8. Jahr. N. 185, pag. 19.*

1858. Wagener, G. — Helminthologische Bemerkungen aus einem Sendschreiben an C. Th. v. Siebold: *Zeit. Wiss. Z. 9. Bd. pag. 73.*

1855. Wedl, K.—Zur Ovologie u. Embryologie der Helminthen: *Sitzungsber. Akad. Wien, 16. Bd. pag. 395.*

1821. Westrumb, A. H. L. — De Helminthibus Acanthocephalis: *Hannoverae, 3 Taf.*

1803. Zeder, G. H. — Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer: *Bamberg.*

1832. Zenker, J. C. — De gammari pulicis Fabr. historia naturali atque sanguinis circuitu commentatio: *Jene, pag. 18.*

1884. Zschokke, F. — **1**. Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des vers parasites des poissons d'eau douce: *Arch. Biol. Tome 5, pag. 153.*

1886-87. — — **2**. Helminthologische Bemerkungen: *Mitth. Z. Stat. Neapel, 7. Bd. pag. 264.*

Spiegazione delle tavole 10-12.

Tutte le figure sono state disegnate con la camera lucida Abbe-Apàthy.

Tavola 10.

Fig. 1. — *Echinorhynchus claraeceps*: *a.* proboscide. ×34; *b. c.* uncini. ×52 (Orig.).
» 2. — *E. variabilis*: *a.* proboscide; *b.* uncino. ×32 (da Diesing).
» 3. — *E. fusiformis*: *a.* proboscide. ×52; *b.* uncino. ×135 (Orig.).
» 4. — *E. cinctulus*: *a.* forma del corpo. ×52; *b.* uncino ventrale, *c.* uncino dorsale. × 135 (Orig.).
» 5. — *E. propinquus*: *a.* proboscide. × 135; *b. c.* uncini. × 370 (Orig.).
» 6. — *E. impudicus*: proboscide. × 32 (da Diesing).
» 7. — *E. soleae*: *a.* proboscide. ×52; *b.* uncino. ×370 (Orig.).
» 8. — *E. tumescens*: *a.* animale notevolmente ingrandito; *b. c. d.* diverse forme d'uncini della proboscide (da Linstow).
» 9. — *E. globulosus*: *a.* proboscide. ×35; *b. c.* uncini. × 135 (Orig.).
» 10. — *E. chierchiai*: *a.* proboscide; *b.* parte anteriore del corpo; *c. d.* uncini; *e.* femmina, *f.* sua estremità; *g.* maschio. Notevolmente ingranditi (Orig. Monticelli disegnò).
» 11. — *E. paronai*: *a.* proboscide. ×52; *b.* uncino. × 475; riduzione a metà (da Condorelli).
» 12. — *E. agilis*: proboscide. × 35 (Orig.).
» 13. — *E. lamelliger*: *a.* proboscide; *b.* segmenti mediani; *c.* segmento posteriore (da Diesing).
» 14. — *E. cestodicola*: *a. b.* uncini della proboscide (da Linstow).
» 15. — *E. alpinus*: *a. b.* uncini della proboscide (da Linstow).
» 16. — *E. thecatus*: *a.* forma del corpo. ×11; *b.* uncini ventrali, *c.* uncini dorsali. ×200 (Orig.).
» 17. — *E. rhytidotes*: *a.* proboscide del maschio; *b.* uncini del maschio; *c.* uncini della femmina *l.* lemnisci (da Monticelli).
» 18. — *E. megarhynchus*: *a.* forma del corpo. × 11; *b.* uncino ventrale; *c.* uncino dorsale. × 135 (Orig.).

Tavola 11.

Fig. 19. — *E. acus*: *a.* proboscide. ×52; *b.* uncino. ×135 (Orig.)
» 20. — *E. incrassatus*: *a.* proboscide. ×32; *b.* uncino. × 135 (Orig.).
» 21. — *E. plagicephalus*: proboscide. ×35 (Orig.).
» 22. — *E. urniger*: *a.* proboscide. × 35; *b. c.* uncini. × 100 (Orig.).
» 23. — *E. monticellii*: *a.* proboscide. ×52; *b. c.* uncini. ×900 (Orig.).
» 24. — *E. angustatus*: *a.* proboscide. × 100; *b. c.* uncini. ×275 (Orig.).
» 25. — *E. pachysomus*: *a.* proboscide. × 52; *b. c.* uncini. × 100 (Orig.).
» 26. — *E. attenuatus*: *a.* proboscide. × 52; *b. c.* uncini. × 135 (Orig.).
» 27. — *E. arcticus*: *a.* forma del corpo. ×11; *b. c.* uncini. × 370 (Orig.).
» 28. — *E. oricola*: *a.* forma del corpo. ×11; *b. c.* uncini. ×275 (Orig.).
» 29. — *E. hepaticola*: *a. b.* uncini (da Linstow).

Fig. 30. — *E. borealis*: *a.* forma del corpo. × 11; *b.* uncino. × 370 (Orig.).
» 31. — *E. roseus*: forma del corpo. × 11.
» 32. — *E. roseus*: *a.* proboscide e parte anteriore del corpo. × 35; *b.* uncino mediano ventrale; *c.* mediano dorsale, *d.* anteriore. × 100 (Orig.).
» 33. — *E. aurantiacus*: *a.* proboscide e parte anteriore del corpo. × 52; *b. c. d.* uncini; *e.* squamette delle fasce del corpo. × 135 (Orig.).

Tavola 12.

Fig. 34. — *E. macrorhynchus*: proboscide. × 16 (da Diesing).
» 35. — *E. nardoi*: *a.* proboscide. × 35; *b. c.* uncini. × 135 (Orig.).
» 36. — *E. vasculosus*: proboscide. × 52 (Orig.).
» 37. — *E. miliarius*: *a.* proboscide e parte anteriore del corpo. × 16; *b. c. d.* uncini. × 135 (Orig.).
» 38. — *E. gibber*: *a.* forma del corpo. × 18; *b.* uncini anteriori, *c.* mediani, *d.* posteriori; *e.* uncini del corpo. × 110 (da Olsson).
» 39. — *E. lateralis*: *a.* parte anteriore del corpo; *b.* estremità posteriore del corpo. × 52 (Orig.).
» 40. — *E. solitarius*: *a.* parte anteriore del corpo; ingrandita (da Molin).
» 41. — *E. heteracanthus*: *a.* parte anteriore del corpo. × 52; *b. c.* uncini della proboscide; *d.* del corpo. × 135 (Orig.).
» 42. — *E. arcuatus*: proboscide. × 16 (da Diesing).
» 43. — *E. taeniaeformis*: forma del corpo (da Linstow).
» 44. — *E. exiguus*: *a.* parte anteriore del corpo. × 52; *b. c.* uncini. × 370 (Orig.).
» 45. — *E. sagittifer*: *a.* forma del corpo. × 22; *b.* uncino ventrale, *c.* uncino dorsale; *d.* squame delle serie ventrali del corpo. × 150 (Orig.).
» 46-48. — *E. proteus*: individui giovani. × 35.
» 49. — *E. proteus*: individuo adulto. × 35.
» 50. — *E. proteus*: *a. b.* uncini delle forme giovanili con 10 serie di uncini; *c. d. e. f.* uncini delle forme adulte [*c.* del primo tipo, *d-e.* del secondo, *f.* del terzo]. × 245.
» 51. — *E. pristis*: *a.* proboscide. × 35; *b.* uncino mediano ventrale; *c.* mediano dorsale. × 245 (Orig.).
» 52. — *E. eperlani*: *a.* proboscide. × 18; *b. c.* uncini. × 75 (da Olsson).

Ricevuto il 3 Novembre 1904. Finito di stampare il 9 Giugno 1905.

Intorno al genere *Clavella* Oken (*Hatschekia* Poche)

(Descrizione di due specie nuove e di una inedita)

Nota

del

Dott. Empedocle Goggio

Con la tavola 13

Il compianto Prof. S. Richiardi mi aveva proposto, pochi mesi fa, di illustrare, insieme a Lui, la sua bella raccolta di Crostacei parassiti [1]). Dall'esame di questa ho tratto la presente nota.

Il genere *Clavella*, come è noto, fu fondato da Oken nel 1815 [2]). Il Poche [3]), nel 1902, gli cambiò il nome in quello di *Hatschekia*, ed è con questo che ora vanno indicate le specie ad esso appartenenti.

Quelle finora, a mia notizia, conosciute sono:

H. (*Clavella*) *hippoglossi* Kr., del *Pleuronectes hippoglossus* Lin.; Mare del Nord [4]).

H. (*Cl.*) *scari* Kr., dello *Scarus* sp.; Indie orientali [5]).

H. (*Cl.*) *mulli* Van Ben., del *Mullus* sp.; Mare del Nord e Mediterraneo. [6]).

---

[1]) Passata ora, per dono della famiglia, in proprietà del Prof. E. Ficalbi, con l'acconsentimento del quale pubblico questa nota. (Nota aggiunta durante la stampa).

[2]) Oken, L. — Lehrbuch der Naturgeschichte: 3 *Th. 1. Abth. 1815, pag. 358.*

[3]) Poche, F. — Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn Basset-Smith: « A systematic Description of Parasitic Copepoda found on Fishes, with an Enumeration of the know Species »: *Z. Anz. 26. Bd. 1902, No. 685, pag. 8.*

[4]) Kroyer, H. — Om Snyltekrebsene især med Hensyn till den danske Fauna: *Nat. Tidskrift, 1. Bd. 1837, pag. 196, 205, Taf. 2, fig. 3, 3a.*—V. anche il lavoro del Van Beneden citato a pag. seguente, *pag. 100, Plc. 3, fig. 5-6*; ed inoltre: Scott, T.—Notes on some crustacean parasites of fishes: *Rep. Fish. Board Scotl. Vol. 18, Pt. 3, 1901. pag. 159, Plt. 7, fig. 1-6 e Vol. 19 (3), 1901, p. 126, Plt. 8, fig. 11.*

[5]) Kroyer, H. — op. cit., loc. cit.: *2. Bd. 1838-39, pag. 131, Taf. 3, fig. 1.*

[6]) Van Beneden, P. J.—Recherches sur quelques Crustacés inférieurs: *Ann. Sc. Nat.* (3) *Tome 16, 1851, pag. 99, Plc. 3, fig. 3-4.*

H. (*Cl.*) *tenuis* Hell., del *Monocentrus sp.*; Isole Filippine [1]).

H. (*Cl.*) *sargi* Valle, del *Sargus salviani*; Adriatico e Mediterraneo [2]).

A queste specie vanno aggiunte le seguenti, di cui le prime sette furono descritte dall' Hesse, che le collocò sotto il genere *Cycnus*, mentre, come osserva giustamente il Brian nel lavoro citato, debbono trovar posto nel genere Hatschekia:

H. (*Cyc.*) *crenilabri* Hesse, sulle branchie di *Crenilabrus melops*; Atlantico [3]).

H. (*Cyc.*) *labri mixti* Hesse, sulle branchie di *Labrus mixtus;* Atlantico [4]).

H. (*Cyc.*) *labri donovaini* Hesse, sulle branchie di *Labrus donovaini;* Atlantico [5]).

H. (*Cyc.*) *acantholabri exoleti* Hesse, sulle branchie di *Acantholabrus exoletus*; Atlantico [6]).

H. (*Cyc.*) *labri trimaculati* Hesse, sulle branchie di *Labrus trimaculatus;* Atlantico [7]).

H. (*Cyc.*) *pagelli bogueravei* Hesse, sulle branchie del *Pagellus bogueravei;* Atlantico [8]).

H. (*Cyc.*) *canthari grisei* Hesse, sulle branchie del *Cantharus griseus*; Atlantico [9]).

H. (*Cl.*) [10]) *labracis* Van Ben., sulle branchie del *Labrus maculatus* e del *L. trimaculatus;* Mare del Nord [11]).

---

[1]) Heller, C. — Reise d. österreichischen Fregatte Novara; Zool. Theil: 2. *Bd. 3 Abth.* (Crustaceen) *1865, pag. 215, Taf. 23, fig. 1.*

[2]) Brian, A. — Note su alcuni Crostacei parassiti dei pesci del Mediterraneo: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Genova, N. 115, 1902, pag, 7, Tav. 1, fig. 9-13.*

[3]) Hesse, M. — Description des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France: *An. Sc. Nat. (6) Tome 8, 1879, pag. 2, Plc. 19, fig. 1-12.*

[4]) Ibid. *pag. 6, Plc. 19, fig. 13-16.*

[5]) Ibid. *pag. 9.*

[6]) Ibid. *pag. 10, Plc. 19, fig. 17.*

[7]) Ibid. *pag. 12, Plc. 19, fig. 18-20.*

[8]) Ibid. *pag. 14.*

[9]) Ibid. *pag. 15.*

[10]) *Pseudoclavella?* V. nota a pag. 219.

[11]) Van Beneden, P. J. — Les Poisson des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commensaux: *Mém. Cour. Acad. Sc. Belg. 1870, pag. 45, 46, Plc. 1, fig. 4.* (estr.)—V. inoltre: Scott. T. — Notes on Some Parasites of Fishes: *Rep.*

H. (*Cl.*) *obesa* Rich., sulle branchie della *Muraena helena;* Mediterraneo [1]) (V. qui sotto per la descrizione).

Inoltre come nuove, debbono menzionarsi le due specie da me riconosciute, facenti parte della raccolta del Prof. S. Richiardi:

Hatschekia cernae sp. n., sulle branchie della *Cerna gigas* e della *C. aenea*; Mediterraneo.

Hatschekia richiardii sp. n., dalle branchie del *Labrus merula*; Mediterraneo.

Hatschekia (*Clavella*) *obesa* Rich.

(Fig. 1. 1a).

Sulle branchie della *Muraena helena* L. [7 esemplari].

Maschio: sconosciuto

Femmina: Lunghezza media, non compresi gli ovisacchi, circa mm. 2. Corpo nettamente distinto in testa e tronco: la prima a forma di sferoide alquanto depresso, il secondo globoso, ovoidale, senza alcun rigonfiamento, nè restringimento: all' estremità posteriore di esso si trova un rudimento postaddominale brevissimo, sotto forma di un tubercolo portante, alla sua volta, due piccolissimi tubercoli muniti di setole.

Le uova sono piuttosto voluminose alquanto depresse, disposte in una sola fila per ciascun ovisacco, aderenti l' uno all' altro.

Le antenne del 1° paio (*Fig. 1, a*[1]) sono piuttosto lunghe, sottili, leggermente assottigliantisi verso l'estremità, che è munita di setole, di cui se ne trovano alcune anche lungo il percorso: non se ne distingue bene la segmentazione. Prendono origine molto vicino al margine frontale. Le antenne del 2.° paio (*a*[2]), discretamente robuste, inserite immediatamente al di dietro delle prime, sono composte di tre articoli: uno, piuttosto breve, basilare, uno

---

Fish. Board Scotl. Vol. 20, Pt. 3, 1902, pag. 292, Plt. 13, fig. 10-12. (v. anche: *Ann. Scott. Nat. Hist. Vol. 11, 1901. pag. 120.*

[1]) Richiardi, S. — Catalogo sistematico dei Crostacei che vivono sul corpo degli animali acquatici in Italia: *Pisa, Tipografia Vannucchi, 1880, pag. 5.*

intermedio, lungo, ed uno, terminale, a forma di uncino molto acuminato. I piedi mascellari del 2.° paio (pm^2) (quelli del 1.° paio non mi è riescito di vedere) sono molto sottili e lunghi, formati da quattro articoli di cui l'ultimo è rappresentato da un piccolo pezzo appuntito e leggermente ricurvo. Nello spazio compreso fra gli articoli basilari delle antenne del 2.° paio e dei piedi mascellari, più vicino però a quelli di questi ultimi, si trova il rostro boccale, grosso (r), a forma di tronco di cono. Seguono, molto vicini fra di loro ed ai piedi mascellari, le due paia di piedi toracici (pt^1, pt^2), terminati ciascuno da due rami dei quali però solo quello più esterno del primo paio è biarticolato; gli altri rami mi sembrano essere formati da un solo articolo.

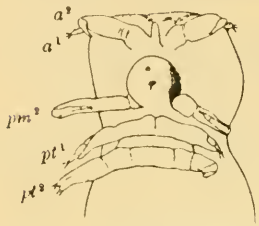


Fig. 1. — Parte anteriore del corpo di *Hatschekia* (*Clavella*) *obesa* Ricu.: dal lato ventrale. Ingr. 58 d.: a^1 – antenne del 1. paio; a^2 — antenne del 2. paio; pm —piedi mascellari del 2. paio; pt^1 pt^2 — piedi toracici del 1. e del 2. paio.

Hatschekia (*Cycnus*) *pagelii bogueravei* Hesse?

(Fig. 2. 2a. 2b. 2c.)

Sulle branchie del *Pagellus centrodontus*; Rapallo 1899. [Molti esemplari].

Nella collezione dei crostacei parassiti del Prof. Richiardi trovo un vaso con l'etichetta « *Clavella* n. sp. ». Esaminati gli individui in esso contenuti, questi risultano simili a quelli descritti dall' Hesse come *Cycnus pagelli bogueravei*; alcuni dettagli però non corrispondono.

Maschio: sconosciuto.

Femmina: Lunghezza, non compresi gli ovisacchi, circa mm. 3. Tronco allungatissimo. Testa piccola, di forma notevole per una bozza diretta caudalmente (Fig. 2 Tav.), presentante, sulla superficie dorsale, rilievi caratteristici (Fig. 2a Tav.). Dietro alla testa è ben distinto, perchè molto meno largo di essa, il primo segmento toracico, provvisto di un paio di zampe; il secondo segmento del torace, pure provvisto di un paio di arti, è più grande e meno bene delimitato. Il tronco è sottile, cilindroide: termina con una piccola bozza, ai lati della quale s'inseriscono due brevissime appendici digitiformi munite di setole (Fig. 2b Tav.); lateralmente, su di esso, si nota qualche setola. I tubi oviferi (Fig. 2c Tav.) sono cilindrici, formati cia-

scuno da una sola fila di uova discoidi, più schiacciate di quelle di *H. obesa*: sono lunghi un poco meno dei $^3/_4$ del corpo dell'animale e s'inseriscono presso all'estremità posteriore di quello.

La testa è munita, alla sua estremità anteriore, di un primo paio di antenne (*Fig. 2*,a^1) piuttosto grosse e lunghe, a segmentazione non bene visibile, munite di poche setoluzze all' estremità e di piccole prominenze, brevi e appuntite, lungo il percorso. Le antenne del 2° paio (a^2), simili per posizione e forma alle corrispondenti di *H. obesa*, sono relativamente più lunghe e più sottili.

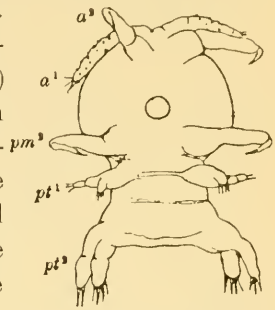


Fig. 2. - Parte anteriore de corpo di *Hatschekia* (*Cyc.*) *pagelli bogueravei* Hesse(?): dal lato ventrale Ingr. 78 d.: Lettere come nella *Fig. 1.*

Il rostro boccale (Fig. 2 Tav.), non molto voluminoso, è spostato alquanto posteriormente. Dietro ad esso s'inseriscono i lunghi piedi mascellari del 2.° paio tetrarticolati (*Fig. 2*, pm^2); quelli del 1.° paio sono rudimentali o mancanti. I piedi toracici del 1.° paio (pt^1), piccoli, biramosi, provvisti di piccole setole, sono inseriti molto presso ai piedi mascellari. Quelli del 2.° paio (pt^2) molto più grossi, pure biramosi, muniti di setole molto robuste, sono inseriti alquanto posteriormente. Sulla superficie ventrale del corpo, può osservarsi una fascia a rilievo che .collega l' uno all'altro i due piedi toracici di ciascun paio (*Fig. 2*). Tutte le appendici menzionate sporgono, per la loro lunghezza, al di fuori dei margini del corpo.

Hatschekia cernae sp. n.

(Fig. 3).

Sulle branchie della *Cerna gigas*; Palermo 1893. [Molti esemplari].

Il vaso che li contiene porta la seguente indicazione: « *Clavella* sp. ? » Trattasi certamente di una specie nuova, alla quale, dal nome del pesce su cui fu trovata, do quello di *H. cernae* [1]).

---

[1]) Veramente questa specie si avvicina, come del resto anche la *Hatschekia* (*Clavella*) *labracis* Van Ben., al genere *Pseudoclavella* Basset-Smith (Further new Parasitic Copepods found on Fish in the Indo-tropical Region: *Ann. Mag. N. H.* (7) *Vol. 2, 1898, pag. 92*, *Plt. 6, fig. 1*) per la presenza delle appendici addominali: la colloco però nel genere *Hatschekia* perchè, fra l' altro, queste sono rappresentate da un solo paio, mentre al posto del 2° paio di appendici addominali non si trovano tutt'al più che due setole.

Maschio: sconosciuto.

Femmina: Lunghezza del corpo, non compresi gli ovisacchi, circa mm. 1,7. Gli ovisacchi sono lunghi un po' meno della metà.

Testa di forma grossolanamente trapezoidale (se vista dal lato dorsale) ben distinta dal torace, il cui massimo diametro trasversale non differisce però molto da quello della testa, come non differisce gran che da quello dell'addome.

Questo è diritto, leggermente depresso, come la testa e il torace; verso la parte posteriore è però leggermente rigonfio.

Come nella *H.* (*Cl.*) *labracis* Van Ben., si trovano sull' addome verso la fine del terzo anteriore, inserite latero-ventralmente, due piccole appendici. Lo spazio compreso fra la massa del corpo e l' inviluppo che la contiene è relativamente grande. Verso il principio del terzo posteriore dell'addome, ai due lati, questo inviluppo si introflette a forma di un imbuto, il cui apice s'inserisce sulla massa interna: non ho potuto assicurarmi se in corrispondenza di queste introflessioni esiste qualche setola.

I tubi oviferi sono formati da uova disposte in una sola serie, discoidali, tranne il primo e l'ultimo che sono quasi semisferici. Sono inseriti al di sopra del rudimento postaddominale, che è rappresentato da una piccola bozza che porta due appendici digitiformi munite di setole. Presso l'inserzione dei tubi oviferi, ai due lati, il tegumento esterno forma due piccole bozze trasparenti (Fig. 3. Tav.).

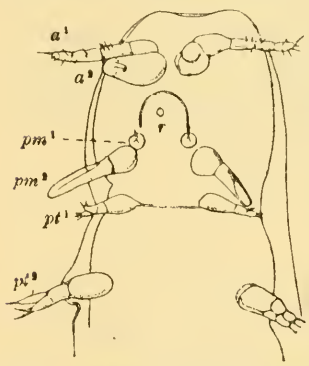


Fig. 3 — Parte anteriore del corpo di *Hatschekia cernae* vista dal lato ventrale. Ingr. 78 d.: *pm.*— piedi mascellari del 1. paio; il resto come nella *Fig. 1.*

Le antenne del primo paio (*Fig. 3*, a^1) sono inserite sulla faccia ventrale della testa, a distanza relativamente grande dal margine anteriore di essa. Sono sottili e piuttosto lunghe: vi si distinguono bene due articoli ognuno dei quali è diviso almeno in altri due: terminano con una setola robusta; altre setole più sottili si trovano qua e là; inoltre vi si notano piccole prominenze coniche.

Le antenne del 2.° paio (a^2), inserite immediatamente al di dietro delle precedenti, sono brevi, robuste e terminate da una sottile unghia ricurva.

Il rostro boccale (*r*), è pochissimo prominente ed è posto subito al di dietro del 2.° paio di antenne. Dietro di esso, ai due

lati della linea longitudinale mediana, si trovano due piccole prominenze (pm^1), formate da un pezzo basale conico, breve ma a base larga, terminantesi con una piccola setola: rappresentano il primo paio di piedi mascellari.

Subito posteriormente troviamo i piedi mascellari del 2.° paio (pm^2), formati da un grosso pezzo basale e da altri due pezzi lunghi, molto più sottili del precedente, quello prossimale meno di quello distale: questo termina con un piccolo pezzo articolato, appuntito.

Le antenne del 1.° paio ed i piedi mascellari del 2.°, sporgono dal contorno della testa, quando questa si guardi dal lato dorsale.

I piedi toracici del 1.° paio (pt^1), invece, sono brevi, piccoli e oltrepassano di poco o di nulla i margini laterali del corpo: sono muniti di piccole setole e presentano ciascuno due piccoli rami.

I piedi toracici del 2.° paio (pt^2), più grossi, evidentemente biramosi, sono inseriti parecchio lontano da quelli del 1.°: portano setole molto robuste.

Le due appendici latero-ventrali dell'addome sono cilindriche, brevi: non sono sicuro che siano provviste di setole.

Molti esemplari della stessa specie trovo in un vasetto con queste indicazioni:

« *Clavella.* sp.? Dalle branchie della *Cerna aenea* ».

In un vasetto con l' etichetta seguente:

« *Clavella.* sp...? Dalle branchie del *Labrus merula.* Pisa 4 aprile 1900 » trovo individui appartenenti a due specie diverse. Gli uni, in numero di 9, della lunghezza di circa mm. 1, 1 (non compresi gli ovisacchi) somigliano molto agli esemplari attribuiti dal Brian alla specie *Cycnus (Clavella) acantholabri exoleti* Hesse [1]); ma hanno le antenne leggermente più lunghe, le appendici toraciche alquanto più voluminose e le uova (10, 11 in ciascun tubo ovifero) non sono tondeggianti, ma discoidi, tranne il primo e l'ultimo che sono grossolanamente semisferici. Sono disposte l' uno a

[1]) Brian, A. — loc. cit. *pag. 10*, *Tav. 1*, *fig. 16.* V. pure il lavoro dello stesso autore « Sui Copepodi parassiti di pesci marini dell'isola d' Elba. 4ª nota: *Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Genova, N. 121, 1903, pag. 5.*

contatto dell' altro. La prima parte dell'addome è distinta dal resto per mezzo di una leggiera insenatura.

Debbo però aggiungere che non mi pare, data la descrizione e la figura dell'Hesse, di potere stabilire l'identità di questi esemplari con quelli della specie *Cycnus (Hatschekia) acantholabri exoleti* Hesse. Per esempio, risulta dal confronto dei miei esemplari ed, in parte, della figura data dal Brian [la quale, come ho detto, corrisponde quasi perfettamente a quelli] con la figura dell'Hesse: che nella specie da questi descritta i due segmenti toracici, muniti di zampe, sono più distinti; che i piedi natatorii sono più lunghi: che l' addome ha un diametro trasversale più costante ecc. Non oso tuttavia, per ora almeno, farne una specie nuova.

Gli altri individui contenuti nel vasetto sopraricordato appartengono ad una specie che ha qualche carattere di comune con l' uno o con l' altro dei *Cycnus* (*Hatschekia*) dell' Hesse, ma che tuttavia non può identificarsi con nessuno di essi.

È necessario dunque farne una specie nuova che dirò:

Hatschekia richiardii sp. n.

(Fig. 4)

Una dozzina di esemplari, tolti, come già ho detto, dalle branchie del *Labrus merula*.

Maschio: sconosciuto.

Femmina: Lunghezza del corpo, non compresi gli ovisacchi, mm. 0.8. La testa è, relativamente, molto grossa, piuttosto depressa: i suoi margini presentano leggere insenature, alcune laterali e una anteriore frontale. Lungo il margine, sulla faccia dorsale, corre una striscia rilevata e altre due ne troviamo ai lati della linea longitudinale mediana, che, venendo dalla parte anteriore, divergono dapprima, convergono poi, per divergere infine leggermente verso la parte posteriore. Un' altra sottile fascia a rilievo si nota lungo la linea longitudinale mediana (è collegata alle due laterali da due sottili fasce trasversali). Finalmente, la parte anteriore di questa fa da diametro al cerchio che approssimativamente descrive un'ultima striscia a rilievo. Non si nota, come negli esemplari di *Cycnus* (*Hatschekia*) *acantholabri exoleti* figurati dall'Hesse, alcuna prominenza arrotondata in corrispondenza del margine frontale del capo, presso alla base delle antenne del 1.° paio.

Queste (*Fig. 4, a*[1]) sono nastriformi, a segmentazione quasi mai bene visibile, munite di grosse setole sui due margini. Alla loro porzione basale, per quasi metà della loro lunghezza, sulla faccia dorsale, è intimamente connesso, anzi forse saldato, un pezzo piatto, il cui apice ricurvo è volto posteriormente e fa sporgenza, sotto forma di una piccola punta, lungo il margine posteriore.

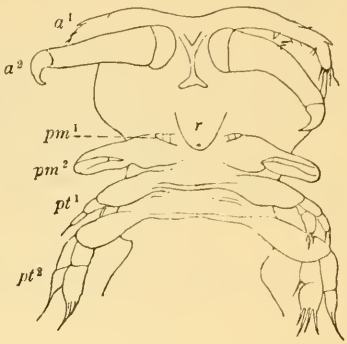


Fig. 4. — Parte anteriore del corpo di *Hatschekia richiardii*: vista dal lato ventrale. Ingr. 132 d.: Lettere come nella *Fig 3*.

Le antenne del 2.° paio (*a*[2]) sono molto lunghe e robuste e risultano di un largo e breve pezzo basale, di un lungo pezzo femorale e di un articolo terminale, munito di una potente unghia molto ricurva. Frammezzo alla loro base si vede scendere una fascia a rilievo, che risulta dalla fusione di due rami partenti dal margine frontale e si dirige verso il rostro boccale presso cui si biforca, formando una mezzaluna. Il rostro boccale (*r*) è conico e non molto voluminoso. Ai suoi lati si notano i piedi mascellari del 1.° paio (*pm*[1]), piccoli, forse triarticolati, inseriti presso il grosso pezzo basale dei piedi mascellari del 2.° paio (*pm*[2]). Questi hanno la forma e la disposizione dei corrispondenti nelle specie già descritte.

I piedi toracici (*pt*[1], *pt*[2]), che fanno seguito immediatamente ad essi, sono di dimensioni molto disuguali, essendo quelli del 1.° paio circa la metà di quelli del 2.°. Sono biramosi, a rami biarticolati e provvisti di setole nell' articolo terminale. Anche nell' articolo prossimale del ramo interno dei piedi del 2.° paio si nota spesso, sul margine interno, una setola.

Una fascia chitinosa a rilievo unisce, lungo la faccia ventrale del corpo, i pezzi basali dei due piedi toracici di ciascun paio.

Le antenne e i piedi mascellari (2.° paio) e toracici fanno sporgenza dal margine laterale della testa o del torace.

Il primo segmento del torace è molto stretto e poco distinto: il secondo, più largo, è ben distinto dall' addome per mezzo di una profonda insenatura.

L'addome ha la forma di un ovale molto allungato. È sprovvisto di appendici: solo si notano, ai due lati, due setole per parte lala fine del terzo anteriore e una setola al principio del terzo posteriore. All' estremità posteriore, sulla faccia dorsale, presso le

aperture genitali, si notano due fasce a rilievo che si dirigono, a partire dalle due aperture suddette verso la parte anteriore del corpo.

All' altezza delle aperture genitali, l' addome si restringe in un breve prolungamento postaddominale arrotondato, che porta due piccole appendici digitiformi, munite di setole.

I tubi oviferi sono a dirittura enormi: contengono sei grosse uova globose disposte in fila e aderenti l'uno all'altro o poco distanti fra di loro. (Fig. 4 Tav.).

Pisa, Istituto zoologico della R. Università, ottobre 1904.

Spiegazione della tavola 13.

Tutte le figure furono eseguite da me, con l'aiuto della camera lucida, e chiaroscurate, sotto la mia direzione, dal Sig. A. Cristofani.

Fig. 1. — *Hatschekia* (*Clavella*) *obesa* Rich.: dal lato dorsale. Ingr. 37 d.
» 1a. — Un altro individuo della stessa specie visto lateralmente. È disegnata solo la prima parte dell'ovisacco dl destra. Ingr. c. s.
» 2. — *Hatschekia* (*Cycnus*) *pagelli bogueravei* Hesse?: visto lateralmente; si scorge per trasparenza, nell'addome, l'ovario di destra. Ingr. 40. d.
» 2a. — Parte anteriore del corpo: dal lato dorsale. Ingr. 95. d.
» 2b. — Estremità posteriore, vista dal lato dorsale. Ingr. c. s.
» 2c. — Uno dei tubi oviferi (i $^2/_3$ posteriori). Ingr. 40. d.
» 3. — *Hatschekia cernae* sp. n.: dal lato dorsale. Ingr. 40. d.
» 4. — *Hatschekia richiardii* sp. n.: dal lato dorsale. Si vedono per trasparenza, nell'addome, gli ovarii. Ingr. 87d.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY

Ricevuto il 18 Novembre 1904. Finito di stampare il 9 Giugno 1905.

Oligocheti del fiume Sarno

pel

Dott. Umberto Pierantoni

(Libero docente di Zoologia della R. Università di Napoli)

Con le tavole 14-15.

Sotto le chiarissime acque, profonde oltre un metro, il letto del fiume Sarno trovasi per buona parte dell' anno tappezzato da un fitto strato di Berula (*Sium augustifolium* L.). Il folto garbuglio delle radici di questa pianta, insieme con la sabbia e l'*humus* in cui si approfondano per circa quindici centimetri, forma un ottimo ambiente per la vita di varie specie d' oligocheti, i quali si rinvengono talora in numero straordinario di esemplari.

In due escursioni per ricerche scientifiche che il personale e gli studenti dell'Istituto Zoologico fecero al fiume nei mesi di primavera, ed in alcune altre mie gite nelle stagioni successive del 1904, ebbi agio di raccogliere un abbondante materiale, e volentieri ne impresi lo studio, mosso principalmente dalla considerazione che le conoscenze sulla fauna oligochetologica della regione che circonda Napoli sono assai scarse, specialmente poi per quel che riguarda le forme d' acqua dolce, sulle quali da pochissimi venne finora rivolta l'attenzione. E la mia aspettativa di rinvenire in detto materiale forme nuove per le nostre regioni non solo, ma in buona parte nuove addirittura per la scienza, non venne delusa: posso infatti riferire nel presente lavoro sopra sette specie, di cui cinque nuove; due delle quali rappresentanti ancora nuovi generi.

Le famiglie cui appartengono queste specie sono quelle dei *Tubificidae*, *Lumbriculidae*, *Haplotaxidae* e *Lumbricidae*.

Tubificidae

Tubifex sarnensis n. sp.

(Fig. 1, 2, 3, 4.)

Il Michaelsen nelle « Aggiunte e note » alla sua monografia degli Oligocheti [1]) nota che, dopo la pubblicazione del lavoro in cui Frank Smith [2]) afferma che non tutte le specie del genere *Psammoryctes* sono provviste di guaina chitinosa del pene, non è più opportuno distinguere questo genere dal genere *Tubifex*: vengono perciò ascritte a quest' ultimo tutte le forme che erano già state descritte da Grube come *Saenuris*, da Claparède come *Heterochaeta*, da Eisen come *Spirosperma*, da Randolph come *Embocephalus* e da Vejdovsky e Michaelsen stesso come *Psammoryctes*. Le specie del genere *Tubifex*, per tal modo, da due vengono portate a dieci.

Accogliendo il criterio del Michaelsen, ascrivo al genere *Tubifex*, la specie da me rinvenuta, pur avendo questa tutti i caratteri per annoverarla secondo l' antico criterio fra quelle del genere *Psammoryctes* [3]).

Caratteri esterni. — È un piccolo verme di colore bruno gialliccio tendente al verdastro, della lunghezza di non oltre 14 o 16 mm. e della grossezza di 0,5 mm. Il numero massimo dei segmenti da me riscontrato è di 54, ma la maggior parte degli esemplari non possiede più di 40 segmenti. Negli esemplari maturi, una zona anulare bianca comprendente il 10° e l' 11° seg. segna la presenza del clitello. Il colore bruno verdastro è dato dalle numerose e fitte papille da cui è ricoperto tutto il corpo, tranne la detta zona clitellare, che ne è quasi completamente sprovvista.

---

[1]) Michaelsen, W.—Monographie der Oligochaeten: *Tierreich, 10. Lief. pag. 522.*

[2]) Smith, Fr. — Notes on species of North American Oligochaeta. III. List of species found in Illinois and description of Illinois *Tubificidae: Bull. Illinois Lab. Vol. 5, pag. 441.*

[3]) V. a tal proposito anche il lavoro di A. Ditlevsen: Studien an Oligochäten, (*Zeit. Wiss. Z. 77. Bd. 1904, pag, 409-415*) in cui l'A., non essendosi accorto delle citate « Aggiunte e note », ed ignorando il lavoro dello Smith, fa una lunga critica a quella parte della Monografia del Michaelsen che riguarda il genere *Psammoryctes*, per venire alla proposta di una nuova classifica dei generi; che, d'altra parte, a me non sembra accettabile.

Queste papille sono disposte senza alcun ordine; fra esse non se ne possono distinguere nè agli intersegmenti, nè lungo le linee setolari, nè in altra parte del corpo delle più grandi, le quali possano essere interpetrate come papille sensitive.

La forma cilindrica del corpo va assottigliandosi alquanto nella metà posteriore, verso l'estremo codale; l' estremo anteriore si presenta tronco, per il fatto che il lobo cefalico e parte del segmento boccale si trovano invaginati entro il metamero successivo, per modo che le setole del primo segmento setigero sono impiantate proprio sull'orlo della invaginazione (Fig. 1). Le parti ritratte vengono estroflesse di rado, e presentano papille poco evidenti.

Le setole si presentano in quattro fasci per ciascun segmento, due dorsali e due ventrali. I fasci dorsali sono formati da tre o quattro setole capillari, senza setole sigmoidi nè a ventaglio. I fasci ventrali constano di due o tre setole (Fig. 1) sigmoidi, ad estremo esterno semplice, acuminato, senza alcuna traccia di biforcazione, nè di nodulo. Le setole, tanto dorsali che ventrali, mancano del tutto nel seg. 11°; esse sono invece presenti nel 10°, senonchè le ventrali di questo segmento (poste immediatamente dietro le aperture delle spermateche) si presentano diritte, come due sottili stiletti: le dorsali invece non sono per nulla modificate.

Nel seg. 10.° si notano le aperture delle spermateche, e nell'11.° i pori maschili, che racchiudono il pene conico, non ravvolto in una guaina chitinosa, ma retrattile in apposita tasca.

I pori nefridiali sono posti innanzi le setole ventrali, ma vengono mascherati all' esterno dalle papille cutanee.

Caratteri interni — Un taglio sagittale (Fig. 3) mostra il lobo preorale introflesso per opera di un forte muscolo retrattore che s' inserisce alla base di esso, e si attacca con l'altro estremo alla parete dorsale del corpo, confondendosi coi muscoli longitudinali.

Il primo setto intersegmentale si trova immediatamente dietro il cervello, e rappresenta l' intersegmento $^3/_4$.

All' inizio del tubo digerente notasi un ingrossamento muscolare dorsale della parete (bulbo faringeo), che qui, come fu già osservato in altre famiglie d' oligocheti, e da me stesso recentemente studiato negli Enchitreidi [1]), è in diretta relazione con le glandole

---

[1]) Pierantoni, U. — Studi anatomici su *Michaelsena macrochaeta* Pierant. *Mitth. Z. Stat. Neapel, 16. Bd. pag. 409-444, Taf. 15-16.*

settali, che in questo caso son poste agli intersegmenti $^3/_4$ e $^4/_5$ (Fig. 3), e ne raccoglie gli sbocchi. Null'altro di notevole presenta il tubo digerente, nel suo decorso rettilineo fino all'ano.

Il sistema circolatorio, fornito di un vaso dorsale e di uno ventrale lungo tutto il corpo, ha in ciascun segmento una coppia di vasi trasversali, fra cui quelli dell'ottavo segmento sono più ampii e pulsanti.

I nefridi non hanno vescicola terminale. Come negli altri Tubificidi, nel 10.° seg. sono le spermateche, il paio di testicoli e l'imbuto seminale; nell' 11.° lo spermadutto, l'atrio con la grossa prostata e l' ovario. La spermateca (Fig. 2) ha un condotto d'uscita assai lungo e tortuoso, il quale mette in una ampolla sacciforme anch' essa molto lunga, che si protende posteriormente per 5 segmenti (10-14); questa si mostra ripiena di lunghi spermatofori nematoidi, del tipo descritto in altri *Tubifex*, ma meno lunghi e meno ravvolti.

L' imbuto seminale è ampio, lo spermadutto lungo, l'atrio discretamente slargato.

La prostata è molto grande, protraendosi anche nel 12°. segmento.

Il pene conico è assai grosso, e lungo quanto la metà del diametro del corpo.

Gli spermasacchi si protraggono fino al 16.° seg.

Diagnosi riassuntiva della specie. — Colore del corpo bruno verdastro; lobo cefalico corto, invaginato entro il segmento boccale. Forma del corpo assottigliata verso l' estremo posteriore. Corpo ricoperto da numerose papille irregolarmente disposte, assenti sul lobo cefalico e sul clitello. Mancano le papille sensitive. Ciuffi dorsali di sole setole capillari; ciuffi ventrali di setole sigmoidi non forcute. Clitello occupante il seg. 10.° e l'11°. Pori maschili all' 11° seg., senza setole; pori delle sparmateche al 10.°, posti innanzi le setole ventrali modificate e provviste di glandole. Nefridi senza vescicola terminale. Atrii grandi con prostata grossissima, occupante parte del seg. 12.°. Spermadutti lunghi. Spermateche con dotto di uscita lungo e circonvoluto e con ampolla protraentesi per quattro segmenti, ripiena di spermatofori. Cervello più largo che lungo.

Lungh. 12-15 mm.; spessezza $^1/_2$ mm.; numero dei segm. 40-55.

Habitat.—Questa specie è discretamente abbondante in una sabbia grossa, fatta in gran parte da frammenti di origine organica

(gusci di molluschi etc.) che si raccoglie nei brevi tratti ove la vegetazione manca. Il ricercare questa specie è difficile pel fatto che gli animali vivono ravvolti strettamente su sè stessi; inoltre essi sono molto pigri nei movimenti, e per il loro colore si confondono coi grani più oscuri della sabbia.

Questa specie può dirsi intermedia fra il *T. velutinus* e il *T. ferox*. Partecipano del primo la forma e disposizione delle setole, quantunque nelle setole del *T. sarnensis* manchi completamente ogni accenno di biforcazione all' estremo. Coincidono col secondo la mancanza di papille sensitive, le condizioni del sistema vascolare, la forma ed estensione delle spermateche e le dimensioni dell' animale.

L'assenza di una ben distinta guaina chitinosa del pene, anche in questa specie è nuovo argomento per la unificazione del genere *Tubifex* col genere *Psammoryctes*.

Differiscono da entrambe le suddette specie, e sono perciò caratteristiche di questa da me descritta le condizioni del pene, che è sviluppatissimo e privo di guaina, quelle delle papille, irregolarmente disposte in gran numero su ciascun segmento, la forma del corpo assottigliata nei segmenti posteriori, ed altri caratteri di minore importanza, riguardanti le dimensioni relative dello spermadutto dell' atrio e della prostata. A proposito dei quali osservo che non è più il caso di dare importanza di carattere generico allo spermadutto lungo varie volte quanto l'atrio [1]) », dal momento che, unificato col genere *Psammoryctes*, il genere *Tubifex* viene ora ad annoverare anche specie (*T. velutinus*) in cui lo spermadutto è breve [3]).

Tubifex tubifex Müll.

Abbondantissimo in tutto il letto del fiume, sia nei punti ove la vegetazione di fondo è abbondante, sia dove è scarsa. Vi si trova sessualmente maturo durante la primavera, l'estate e buona parte dell'autunno.

---

[1]) Michaelsen, W.—*op. cit.* pag. 524.
[2]) Michaelsen, W.—*op, cit.* pag. 50.
[3]) Cfr. nota 3ª a pag. 228.

Lumbriculidae

Aurantina n. gen.

Oltre che per caratteristiche di minore importanza, che vedremo in seguito, il genere *Aurantina* si allontana dagli altri generi di Lumbriculidi per l'aspetto del tutto particolare del sistema circolatorio, il quale, come è noto, costituisce uno dei caratteri più importanti per la classifica della famiglia; nel genere *Aurantina* tuttavia, come in vari altri Lumbriculidi, esistono appendici vascolari cieche, per la cui disposizione questo genere si avvicina maggiormente al genere *Claparedilla*.

Dal punto ove il vaso dorsale e il ventrale restano individualizzati, fino ai segmenti genitali, e cioè nei segmenti che precedono e che accompagnano il clitello, noi troviamo due vasi trasversali uguali per ciascun lato, i quali mettono in comunicazione il vaso dorsale col ventrale (Fig. 8).

Nei segmenti che seguono il clitello, questi due vasi trasversi non sono uguali, ma l'anteriore (paio anteriore) è più sottile e lungo, il posteriore più grosso e breve (Fig. 9).

Nella regione codale bisogna ancora distinguere due parti; la prima con due paia di vasi trasversali uguali in calibro, ed entrambi provvisti di appendici cieche, le quali si fanno sempre più evidenti nei segmenti che si avvicinano all'estremo (Fig. 9), la seconda, rappresentata dagli ultimi segmenti del corpo, in cui troviamo un solo paio di vasi trasversi con gran numero di appendici cieche rivolte indietro. Il vaso dorsale porta anch'esso appendici in tutto il tratto compreso in queste due regioni; il ventrale non ha appendici, ma è evidente fino all' ultimo segmento (Fig. 10).

Nei varii esemplari che potetti osservare e sezionare al microtomo mi fu dato osservare un fatto che a me sembra non privo d'importanza: la presenza cioè d'individui aventi la curiosa anomalia, per cui il paio posteriore di imbuti seminali invece di sporgere nel segmento 10°., come di regola nei *Lumbriculidae*, sporge invece nel segmento 11°., pur essendo portato dal setto $^{10}/_{11}$. Tale fatto, che io potetti riscontrare nel maggior numero degli esemplari da me esaminati e riprodurre nella Fig. 6, è così frequente, che solo dopo aver osservato e sezionato molti individui, riuscii a

rinvenirne uno che io ho considerato come normale, ed in cui le cose stanno come le ho rappresentate nella Fig. 5. Quella disposizione, se è da considerarsi anomala, perchè contraria a quanto è stato finora osservato in tutte le famiglie d'oligocheti (che cioè i padiglioni ciliati si aprono sempre nei segmenti in cui sporgono i testicoli), pure non è funzionalmente irrazionale, poichè la speciale disposizione dei sacchi spermatici è tale da rendere assai facile, anche negli esemplari anomali, il passaggio delle cellule germinali maschili immature dei testicoli nei sacchi stessi (ove compiono la loro evoluzione in spermatozoi), e da questi nella cavità dei segmenti, in cui possono essere raccolti dai padiglioni ciliati. I sacchi spermatici sono qui, infatti, in numero di tre paia, e risultano: il 1° paio da insaccature postero-anteriori del setto intersegmentale $^{8}/_{9}$, e le altre due paia rispettivamente da insaccature antero-posteriori dei setti $^{9}/_{10}$ ed $^{11}/_{12}$. Dal punto di vista funzionale può dirsi quindi perfettamente ovvia la disposizione degli esemplari anomali, in cui di fronte ad ogni paio di padiglioni si trova un paio di sacchi spermatici (Fig. 6).

Gli altri caratteri potranno rilevarsi dalla seguente:

Diagnosi del genere. — Lobo cefalico conico. Setole semplici, senza biforcazione all'estremo. Pori maschili nel 10°, femminili all'intersegmento $^{11}/_{12}$, pori delle tasche seminali nel 9° seg. Due vasi trasversali per segmento nella metà anteriore del corpo; un solo con appendici cieche nei segmenti posteriori del corpo. Due paia di imbuti seminali aprentisi nei segmenti 9°. e 10°. Spermadutti partenti dall'estremo distale dell'atrio, lunghi poco più dell' atrio stesso; quest'ultimo con ricco rivestimento di glandole prostatiche. Ovario nell' 11°. seg. Ovisacchi nei segmenti 15 a 17. Ovidutto e poro femminile all'intersegmento $^{11}/_{12}$.

Aurantina aurantiaca n. sp.

(Fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.)

Caratteri esterni. — Ha corpo affusolato, diritto o poco ravvolto, fatto a punta ai due estremi, ingrossato al limite fra il terzo anteriore e il terzo medio. Il suo colore è giallo aranciato vivo; è lungo 15 a 20 mm., spesso 1 mm., formato da 60 o 70 segmenti. Il clitello, anulare, occupa i segmenti 10, 11, 12. Il lobo cefalico è conico, con base di diametro uguale all'altezza.

Le setole sono in quattro fasci per ciascun segmento, due ventrali e due laterali; ciascun fascio ne contiene due. Esse hanno forma sigmoide, con estremo distale acuminato, e con nodulo poco accentuato ai $^2/_5$ dell' intera lunghezza (Fig. 7). Nei segmenti genitali, le setole sono presenti ma non modificate, e disposte innanzi le aperture sessuali (10°. e 9°. seg.).

Nel 9°. seg. si notano le aperture delle spermateche, circondate da piccolo rilievo anulare; nell'11° le aperture maschili circondate da un pene poco prominente e non retrattile.

I pori nefridiali trovansi innanzi le setole ventrali.

Caratteri interni. — Il tubo digerente decorre diritto dalla bocca all'ano. Nel tratto che va dalla bocca fino ai primi segmenti dopo i genitali, è di calibro assai piccolo, e non presenta slargamento di sorta. Solo immediatamente dopo l'intestino boccale (faringe) mostra la sua parete alquanto ispessita per la presenza di fibre muscolari; ma poichè queste sono ugualmente ripartite su tutta la parete di quel tratto del tubo digerente, non può parlarsi di bulbo faringeo, come lo si trova in gran numero di altri oligocheti. Il lume del tubo digerente non è in quel punto neppure ingrandito, per modo che il faringe si riduce ad un semplice ispessimento della parete, appena sensibile nei tagli sottili.

Dell' apparecchio circolatorio ho detto nella esposizione dei caratteri generici. Uno sguardo alle Fig. 8, 9, 10 e 11 basta a rendere pieno conto della sua forma nelle varie regioni.

I nefridi sono assai piccoli e compresi nel breve tratto posto fra le setole e il setto anteriore di ciascun segmento. Non hanno vescicola terminale, e la loro porzione antesettale è piccolissima.

Dissi innanzi di alcune particolarità degli apparecchi della riproduzione. Noto a complemento che il piccolo pene, lungo circa $^1/_8$ del diametro del corpo, non è retrattile; l'atrio è provvisto di un rivestimento assai vistoso di glandole prostatiche (Fig. 6, *prt.*) e si mostra sovente ripieno di spermatozoi (*spz*). Le spermateche poste nel 9°. seg. sono grandi, con grossa ampolla e dutto d'uscita diritto, leggermente slargato verso la metà del suo decorso. I sacchi spermatici sono in numero di tre paia, come ho accennato in principio, l' uno originantesi dal setto $^8/_9$, l' altro dal $^9/_{10}$, il terzo dal setto $^{11}/_{12}$ (*ssp'*, *ssp''*, *ssp'''*.)); quest' ultimo si protrae indietro fino al 15.° seg.

Gli ovarii, grandissimi e in un sol paio, si originano dal setto intersegmentale $^{10}/_{11}$ e producono grosse uova, le quali, raccolte immature da ovisacchi, che si formano da insaccature del setto intersegmentale $^{15}/_{16}$, vengono all' esterno per mezzo di ovidutti posti coi relativi imbuti ciliati all' intersegmento $^{11}/_{12}$.

Diagnosi riassuntiva della specie. — Colore del corpo giallo aranciato; lobo cefalico conico. Corpo fusiforme, diritto. Fasci dorsali e ventrali ugualmente formati da setole sigmoidi, con lieve nodulo, ed estremo non forcuto. Clitello occupante i segmenti 10-12. Pori maschili nel 10°, pori delle spermateche nel 9°; setole genitali presenti e non modificate, poste innanzi ai pori genitali. Nefridi senza vescicola terminale. Atrii spaziosi con rivestimento uniforme di grosse prostate. Spermateche con grossa ampolla, contenute in un sol segmento (9.°) e con condotto d'uscita diritto, lievemente rigonfio, ripiene di spermatozoi.

Lungh. 13-20 mm.; grossezza 1 mm.; numero dei segmenti 60-70.

Habitat. — L' ambiente in cui vive questa specie coincide in massima con quello descritto innanzi a proposito del *Tubifex sarnensis.* Tuttavia è possibile trovarne esemplari anche in quei punti del letto del fiume ove la vegetazione è abbondante, fra le radici delle piante di fondo. Possono rinvenirsi diversi esemplari in poca sabbia, ma in generale non è frequente come le altre specie che descriverò in seguito. Ne trovai soltanto nei mesi di primavera.

Athecospermia n. gen.

Il carattere principale pel quale mi son creduto autorizzato a fondare questo nuovo genere di Lumbriculide è l'assenza completa di spermateche; assenza che non può attribuirsi ad incompleto sviluppo dell' animale o al caso, perchè fu riscontrato da me in molti esemplari completamente maturi e raccolti in diverse stagioni dell'anno. È noto che di Lumbriculidi ve ne sono con varie paia e con un sol paio di spermateche, e che esse possono essere variamente disposte nei diversi generi: tuttavia forme in cui questi organi manchino del tutto non se ne erano ancora rinvenute, come del resto sono anche assai rare fra le altre famiglie di oligocheti specialmente fra i limicoli, in cui di solito le spermateche esistono non solo, ma assumono proporzioni veramente notevoli.

Un altro fatto del tutto caratteristico del genere *Athecospermia* è che gli atrii sono quasi perfettamente sferici, e del tutto privi di glandole prostatiche, sia nella forma di rivestimento glandolare uniforme, che in quella di ammassi glandolari distinti.

Gli altri caratteri del genere sono tali da farlo ravvicinare al genere *Stylodrilus*, e ciò specialmente pel modo di presentarsi del sistema circolatorio (senza ciechi e con un solo paio di anse trasversali per ogni segmento); tali caratteri risultano dalla seguente:

Diagnosi del genere. — Lobo cefalico arrotondato. Setole a punta non biforcata, sigmoidi, con nodulo. Pori nefridiali innanzi le setole ventrali. Pori maschili nel 10.° seg. senza peni retrattili, posti dietro le setole ventrali. Manca il plesso sanguigno tegumentale. Vaso dorsale e vaso ventrale riuniti da un sol paio di vasi trasversi per ciascun segmento, senza ciechi vasali. Due paia d'imbuti seminali nel 9.° e nel 10.° seg., Un paio di atrii, privi di invoglio glandolare diffuso, come di prostate concentrate. Mancano completamente le spermateche. Un paio di ovari e di imbuti ovarici nell'11.° seg., con poro femminile all'intersegmento $^{11}/_{12}$.

Athecospermia minuta n. sp.

(Fig. 12, 13, 14)

Caratteri esterni. — È un piccolo verme di colore bianchiccio. La sua lunghezza è di 7 mm. circa per $^1/_2$ mm. di grossezza. Quando è sessualmente maturo è fusiforme, a causa di un forte rigonfiamento che presentano i seg. 11°. e 12°., per avere nel loro interno delle uova assai voluminose (Fig. 12, *ov.*). Il numero dei segmenti da me riscontrato ascende a 45 o 50. Il lobo cefalico è poco prominente; i segmenti del corpo sono composti ciascuno di due annuli, di cui l'anteriore è circa $^1/_3$ del posteriore, e quindi un quarto dell' intero segmento. Un ingrossamento clitellare anulare occupa i segmenti 10, 11 e 12. Le setole hanno estremo acuminato, sono sottili, poco ricurve e con nodulo ad $^1/_3$ circa della loro lunghezza, verso l'estremo libero (Fig. 13). Esse si raccolgono in quattro ciuffi, due dorsali e due ventrali, composti di tre o due setole ciascuno. Nei segmenti del clitello le setole sono presenti e non modificate. Nel segmento 10.° sono poste innanzi le aperture genitali. I pori nefridiali si trovano innanzi le setole ventrali. I pori genitali sono poco visibili all'esterno, non essendovi alcuna

prominenza nè accenno di pene; mancando i pori delle spermateche, essi si riducono a due paia: le aperture maschili, poste dietro le setole ventrali del 10.° seg. e le femminili poste immediatamente sotto l'intersegmento $^{11}/_{12}$.

Caratteri interni. — Anche qui il tubo digerente, nel suo tratto che percorre i segmenti anteriori del corpo, è sottile e diritto, e presenta un lieve ispessimento muscolare della sua parete nei primi due segmenti setigeri. Le glandole settali, in relazione con questo tratto dell'intestino, occupano i segmenti 4.°, 5.° e 6.°, e si raccolgono in piccoli gruppi occupanti la parte dorsale della cavità celomatica di questi segmenti. In tre segmenti fra quelli che seguono i genitali, e cioè nel 12.°, 13.° e 14.° (Fig. 12) l'intestino si slarga notevolmente, senza presentare però nella sottile parete del tratto rigonfio alcuna traccia di fibre muscolari. Nel cavo di questa slargatura si rinvengono spesso nematodi parassiti.

Gli organi segmentali sono assai evidenti. Essi hanno un piccolo imbuto ciliato, da cui, nella parte antesettale, parte un tubolino che subito dietro il setto si rigonfia in una grossa porzione postsettale. Questa, prima di sboccare all' esterno, si assottiglia in un tubolino circonvoluto che presenta un lieve rigonfiamento presso il poro; rigonfiamento che va interpetrato come un semplice accenno di vescicola terminale, interessando la parete e non il lume interno del tubo.

Il sistema circolatorio, come fu accennato innanzi, presenta due anse sottili, una per lato in ciascun segmento, come nel genere *Stylodrilus*.

Degli apparecchi riproduttivi fu detto a proposito delle caratteristiche generiche dell' animale. A complemento notiamo che le aperture maschili si trovano all' estremo di un brevissimo tubicino che intercede fra gli atrii e l' esterno, e quindi non vi è formazione di tasca, nè di prominenza peniale. Gli atrii si mostrano spesso ricolmi di spermatozoi, i quali vi pervengono attraverso i due spermadutti piuttosto brevi, che al loro estremo prossimale portano i due imbuti ciliati, sporgenti nei segmenti 9° e 10.°. Due piccole paia di testicoli sono portate dagli intersegmenti $^{8}/_{9}$ e $^{9}/_{10}$, e trovansi nei segmenti 9.° e 10.°; i loro prodotti immaturi vengono raccolti da due paia di piccoli spermasacchi, risultanti da insaccature antero-posteriori degli stessi setti che portano gl' imbuti seminali ($^{8}/_{9}$ e $^{9}/_{10}$). Non esiste formazione di ovisacchi. Le uova rag-

giungono dimensioni assolutamente eccezionali (Fig. 12, *ov.*) e pervengono ad uno stato di avanzata maturità, rimanendo sempre attaccate agli ovarii, i quali hanno origine, in numero di un sol paio, dalla parte ventrale del setto $^{10}/_{11}$. Un piccolo paio di ovidutti trovasi nel seg. 11.° e sbocca all' esterno in corrispondenza dell' intersegmento $^{11}/_{12}$, con pori alla sommità del seg. 12.°, sotto il solco intersegmentale $^{11}/_{12}$.

Diagnosi riassuntiva della specie. — Colore del corpo bianchiccio; lobo cefalico poco prominente. Corpo fusiforme, notevolmente ingrossato nei segmenti 11 e 12 e assottigliato verso gli estremi. Ciuffi dorsali e ventrali ugualmente formati di due o tre setole leggermente incurvate, con estremo acuminato, con nodulo poco sensibile. Testicoli ai setti intersegmentali $^{8}/_{9}$ e $^{9}/_{10}$, ovario al setto $^{11}/_{12}$. Clitello ai segmenti 10, 11 e 12. Pori maschili nel 10.°, senza rilievo peniale, posti dietro le setole genitali non modificate. Atrii sferici, senza prostate, con brevi spermadutti. Mancano le spermateche. Nefridi con porzione postsettale in parte ingrossata ed in parte tubolare, terminante con lieve accenno di vescicola terminale. Sacchi spermatici agli intersegmenti $^{10}/_{11}$ e $^{11}/_{12}$ protraentisi poco in dietro; mancano sacchi ovarici, rimanendo le enormi uova libere nella cavità dei segmenti 11.° e 12.° Ovidutti con pori femminili sotto l' intersegmento $^{11}/_{12}$.

Lunghezza mm. 7; grossezza $^{1}/_{2}$ mm.; numero dei segmenti 46-50.

Habitat — Si rinviene nello stesso ambiente della precedente specie; a preferenza nei punti del fondo del fiume ove manca la vegetazione. Non è frequente, tanto che potetti raccoglierne solo pochissimi esemplari, di cui uno solo ho conservato intero e depositato come tipo nella collezione degli oligocheti del Museo Zoologico della Università.

Haplotaxidae

Haplotaxis intermedia n. sp.

(Fig. 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.)

Nessun oligochete appartenente a questo genere fu, finora, rinvenuto, per quanto io so, in Italia. Varie forme ne furono descritte specialmente nell' Europa settentrionale, nell'America del Nord e nella Nuova Zelanda.

Questo interessante genere venne recentemente disciplinato dal Michaelsen [1]), il quale, nella sua monografia degli oligocheti rivendicò all' Hoffmeister il nome di *Haplotaxis*, che per lunghi anni era stato sostituito da quello di *Phreoryctes* e da altri (*Nemodrilus*, *Lumbricogordius*, *Dichaeta*). Egli riduce a due le specie variamente interpretate e descritte in numerosi lavori, dal 1843 in poi. A queste due specie (*gordioides* e *smithi*) riconosciute dal Michaelsen e fondate principalmente sul numero e la distribuzione delle setole, nel presente anno se ne è aggiunta una terza, rinvenuta e descritta dal Benham [2]) nella nuova Zelanda (*H. heterogyne*).

La specie da me raccolta nel fiume Sarno differisce dalle due suddette per rapporti di dimensione, e per altri notevoli caratteri. Non avrei ritenuto questi dati sufficienti per istituire una nuova specie, se avessi avuto da fare, come tutti coloro che finora studiarono esemplari di questo genere, con individui non ancora giunti a maturità sessuale; ma avendo avuto la fortuna di trovare esemplari del tutto maturi, con spermatozoi nelle spermateche, e spermadutti completamente sviluppati, ho creduto di poter riconoscere una specie nuova. Le affinità con l'*H. gordioides* sono senza dubbio assai grandi; ma anche assai netti a me sembrano i caratteri differenziali. Le maggiori corrispondenze si trovano specialmente nella organizzazione dell' apparecchio genitale, riguardo alla distribuzione delle parti nei successivi segmenti. La descrizione completa che ne darò in appresso potrà quindi gettar luce anche sulla organizzazione di questo apparecchio nella sud-

---

[1]) Michaelsen, W. — Beiträge zur Kenntniss der Oligochaeten: *Z. Jahrb. Abth. Syst. 12. Bd. pag. 105.*

[2]) Benham, W. B. — Some new species of aquatic Oligochaeta from New Zealand: *Proc. Z. Soc. London, Vol. 2, 1903, pag. 202.*

detta specie, il quale, per l'accennata ragione della costante immaturità dei reperti, non potette mai essere completamente descritto. Nella seguente descrizione della specie mi fermerò specialmente a considerare i punti che conferiscono un aspetto nuovo alla forma da me rinvenuta.

Caratteri esterni. — Il colore del corpo è rosso violaceo iridescente; le dimensioni dell'animale sono notevolmente più piccole di quelle riscontrate nell'altra accennata specie, raggiungendo questa una lunghezza massima di mm. 70, per $^1/_2$ mm. di grossezza; il numero massimo riscontrato dei segmenti è di 175. È da notarsi che tali dimensioni vanno ritenute come dimensioni reali della specie, perchè riscontrate in animali sessualmente maturi: ora se si considera che le dimensioni dell'*H. gordioides* furono prese su esemplari non completamente maturi, e pure furono determinate in mm. 300 di lunghezza per 1 $^1/_2$ di grossezza, si può già ritenere che le due specie differiscono enormemente in grandezza.

Il prostomio è conico, non anulato. Il corpo dell'animale è cilindrico, assottigliato all'estremo anteriore, ingrossato dal seg. 10.° in poi.

Nei segmenti che precedono il clitello, un solco trasverso determina due annuli, di cui l'anteriore uguale ai $^2/_3$ del posteriore e ai $^2/_5$ dell'intero segmento (Fig. 15).

Le setole variano assai per dimensioni nelle varie regioni del corpo. Come appare dalla Fig. 15, quelle dei primi quattro segmenti setigeri (2.° a 5.°) sono assai piccole, e continuano ed esser tali nei fasci dorsali, che sono presenti fin verso il 17.° segmento. Nei fasci ventrali, invece, aumentano di molto in grandezza nei segmenti dal 5.° in poi, salvo nella regione genitale, e propriamente nei segmenti 12.°, 13.° e 14.°, nei quali (Fig. 21) le setole sono assai più piccole; raggiungono il massimo della grandezza nei segmenti posteriori del corpo.

Quanto al numero di setole che possono rinvenirsi in ciascun fascio, può dirsi che esse sono isolate, quantunque la setola di sostituzione nei fasci dorsali come nei ventrali, nei segmenti che precedono e che accompagnano il clitello, sia di regola presente, ed in molti segmenti raggiunga lo stesso sviluppo dell'altra. Essa manca sempre nei fasci ventrali del seg. 23.° o 24.° in poi, mentre esiste in tutti i dorsali. Il taglio rappresentato nella fig. 26 è praticato at-

traverso i primi segmenti del clitello, e mostra lo stato normale delle setole in quei segmenti.

Il clitello esternamente è poco evidente, ed appare solo nelle sezioni in cui è possibile vedere la trasformazione glandolare delle cellule ipodermiche, e la corrispondente minore consistenza del sistema muscolare. Esso incomincia nel 10.° seg. e si protrae fino al 15.°; è di forma anulare; la Fig. 22 rappresenta un taglio attraverso la parete del corpo nella regione clitellare.

I pori genitali si trovano nei seg. 11.° e 12.°, i maschili, innanzi le setole ventrali; immediatamente sotto gl' intersegmenti $^{12}/_{13}$ e $^{13}/_{14}$ i femminili. Tre paia di pori delle spermateche sono agli intersegmenti $^{6}/_{7}$, $^{7}/_{8}$ e $^{8}/_{9}$, situati al disotto della linea delle setole dorsali, e propriamente in una speciale linea laterale limitata da campi muscolari ben distinti (Fig. 16, *ll.*)

Caratteri interni. — Il sistema digerente è caratterizzato dalla presenza di un rigonfiamento muscolare nel tratto che occupa il quarto segmento del corpo (Fig. 15, *fg.*). Prima e dopo questo segmento il tubo digerente è tutto di uguale calibro e relativamente sottile. La presenza di questo breve rigonfiamento muscolare al posto dell'esteso organo osservato dal Michaelsen nell'*H. gordioides* può costituire un altro carattere differenziale della specie.

La Fig. 17 dà l'aspetto di una parte del corpo in cui è stato messo in evidenza il sistema circolatorio. Questo presenta in ciascun segmento un paio di lunghe e circonvolute anse vascolari, le quali mettono in comunicazione il vaso dorsale col vaso ventrale. Esse si impiantano nella parte posteriore di ciascun segmento, poco innanzi la costrizione intersegmentale dei due vasi.

Il sistema riproduttore si presenta, nelle sue linee principali, della stessa struttura che in *H. gordioides*, per quanto di questo conosce.

Incominciando dalla parte anteriore del corpo si trovano nei segmenti 7.°, 8.° e 9.° tre paia di spermateche di forma globulare con brevissimo condotto di uscita, quasi tutto compreso nello spessore della parete del corpo (Fig. 21, *spt.*). Rinvenni le spermateche completamente ricolme di spermatozoi (Fig. 21, *spz.*) nel mese di settembre.

Nei seg. 9.° e 10.°, in relazione coi setti anteriori di questi, si trovano due paia di testicoli. Agli intersegmenti $^{10}/_{11}$ e $^{11}/_{12}$, due paia di imbuti ciliati sporgenti nei seg. 10 e 11, i quali im-

buti si continuano posteriormente con due paia di spermadutti piccoli e leggermente rigonfi, che sboccano all'estero con due paia di pori posti innanzi alle corrispondenti setole ventrali dei seg. 11 e 12. Proprio nel punto ove si inserisce il secondo paio di questi imbuti ciliati, si attacca al setto intersegmentale $^{11}/_{12}$ un primo paio di ovarii: un secondo paio è in relazione col setto immediatamente successivo ($^{12}/_{13}$). Gli ovari sono voluminosi. Presso gli intersegmenti $^{12}/_{13}$ e $^{13}/_{14}$ si aprono due paia di ovidutti assai brevi, e sboccanti immediatamente sotto i corrispondenti solchi intersegmentali.

A complemento degli organi genitali sono da notarsi due spermasacchi impari ed un ovisacco. Il primo spermasacco è prodotto da una insaccatura antero-posteriore del setto $^{10}/_{11}$, e si protrae attraverso i seg. 11 e 12; il secondo nasce nello stesso modo, a spese del setto $^{11}/_{12}$, contiene in parte l' altro ovisacco, e si protrae attraverso i seg. 12, 13, 14 e parte del 15.°

L'ovisacco è posto al setto $^{13}/_{14}$, e non va oltre il 14.° segmento. Contiene gruppi di uova ancora non completamente mature.

Nei seg. 11, 12 e 13, ventralmente, ai lati del midollo nervoso ventrale, trovansi glandole copulatrici, in numero di circa cinque paia per ciascun segmento (Fig. 16, *glcp.*).

Diagnosi riassuntiva della specie.—Colore rosso violaceo iridescente. Lobo cefalico conico, senza solchi trasversali. Segmenti bianellati con annulo anteriore $^{2}/_{5}$ dell'intero segmento. Setole isolate in numero di 4 nei segmenti dal 2.° al 17.° e con una setola di sostituzione sempre presente e bene sviluppata; setole dorsali più piccole delle ventrali; setole ventrali dei seg. 2.°-5.° e 12.° a 14.° assai corte e sottili. Breve rigonfiamento muscolare del tubo digerente nel 4.° segmento. Tre paia di spermateche nei seg. 7, 8, 9. Pori genitali maschili nei seg. 11 e 12; testicoli 2 paia, nei seg. 10 e 11. Ovarii due paia nei seg. 12 e 13; due paia d' ovidutti agli intersegmenti $^{12}/_{13}$ e $^{13}/_{14}$. Clitello annulare poco rigonfio, lungo i seg. 10.° a 15.° Due sacchi spermatici impari ai setti $^{10}/_{11}$ e $^{11}/_{12}$; un sacco ovarico anch' esso impari al setto $^{13}/_{14}$.

Lung. mass. mm. 70; grossezza $^{1}/_{2}$ mm.; numero dei segmenti 175.

Habitat.—Si rinviene abbondantissimo sul fondo del fiume, fra le numerose radici, delle quali imita l'aspetto. Tanto nei mesi di

primavera come in estate ed in autunno è sempre ugualmente abbondante e sessualmente maturo.

Questa specie per le sue dimensioni, per l'aspetto del tubo digerente, per le glandole copulatrici, da una parte, e per i caratteri riguardanti il sistema riproduttore dall'altra, può dirsi una forma intermedia fra l'*H. heterogyne* descritta dal Benham [1]) nella Nuova Zelanda, e l'*H. gordioides,* rinvenuta in varie località. Per tale ragione ho creduto di distinguerla col nome di *H. intermedia.*

Lumbricidae

Eiseniella tetraedra (*typica*) sav.

Questa specie fu da me rinvenuta straordinariamente abbondante sul fondo terroso del fiume. In primavera si trova del tutto matura e nel completo suo sviluppo, raggiungendo la lunghezza di 65 mm.

Un fatto notevole è che negli esemplari bene sviluppati, che raccolsi nei mesi primaverili, rinvenni costantemente sul lato ventrale del 20.° seg., o al limite fra il 20.° e il 21.°, un po' più in dentro delle linee setolari ventrali, delle papille sporgenti per $^1/_2$ mm. circa dalla superficie del corpo, in forma di listerelle tronche all'estremo, in due gruppetti di due ciascuno od anche isolate. Avendo fatto dei tagli a livello di queste papille mi è risultato che esse sono di natura cuticolare.

Il Friend [2]) trovò papille ventrali nella *E. macrura* (*Allurus macrurus*). Disgraziatamente non mi è riuscito di avere il lavoro in cui il Friend parla di esse; non posso quindi conchiudere se le papille da me riscontrate siano uguali a quelle descritte da questo autore o di diversa maniera.

Helodrilus (*Helodrilus*) *sarnensis* n. sp.

Caratteri esterni. — È un verme cilindrico di circa 130 mm. di lunghezza per 3 mm. di spessezza. Ho potuto contare negli esemplari meglio sviluppati fino a 175 segmenti.

---

[1]) Benham.—op. cit. *pag. 223.*

[2]) Friend, H. — The Earthworms of Middlesex: *Sc. Gossip, 1892, pag. 39-41.*

Il prostomio è fornito di un largo prolungamento posteriore che si estende fino a $^1/_2$ del segmento cefalico, con lieve solco posteriore (capo epilobico).

Il colore dell'animale è roseo carnicino, talora un pò iridescente. Il clitello è di colore alquanto più chiaro tendente al gialliccio.

Le setole sono strettamente appaiate. Le distanze setolari ***aa*** e ***bc*** sono eguali; ***dd*** è eguale a poco meno di metà della intera circonferenza.

La loro forma è sigmoide poco incurvata, con nodulo assai indistinto. Le setole ventrali dei segmenti 30.° e 31.° sono assai più sottili, e lunghe quasi il doppio delle altre: rappresentano perciò vere setole copulatrici. Il loro estremo distale non presenta differenziazioni.

Il clitello ha forma di sella e si estende sui segmenti 28 a 33. Nei segmenti 30-32 sono i *tubercula pubertatis*, poco prominenti, ma abbastanza visibili.

Le aperture genitali maschili sono al 15.° segmento, circondate da un rilievo glandolare abbastanza prominente negli esemplari maturi, il quale occupa anche in parte i segmenti adiacenti (14.° e 16.°). Esse stanno poco al disopra della linea setolare ***ab***.

I pori delle spermateche sono agli intersegmenti $^9/_{10}$ e $^{10}/_{11}$, nella linea setolare ***cd***.

I pori dorsali sono presenti ed il primo trovasi al solco intersegmentale $^4/_5$.

Caratteri interni. — Il tubo digerente nei segmenti 16, 17 e 18 si rigonfia in uno stomaco ampio ma con parete mediocremente spessa.

I testicoli e gli imbuti seminali sono in due paia, contenuti nei segmenti 10 e 11 e liberi nella cavità di questi.

Nei segmenti 11 e 12 sono due paia di vescicole seminali, attaccate al setto anteriore di essi.

Un paio d'ovarî è portato dal setto $^{12}/_{13}$ e compreso nel 13.° segmento. L'ovidutto è in questo stesso segmento, e sbocca sotto il solco intersegmentale $^{13}/_{14}$.

Diagnosi riassuntiva della specie. — Colore roseo carnicino. Capo epilobico ($^1/_2$). Setole strettamente appaiate: distanza setolare ***aa*** uguale a ***ab***; ***dd*** poco minore di mezza circonferenza.

Primo poro dorsale all'intersegmento $^4/_5$. Clitello dal segmento 28 al 33 (= 6). *Tubercula pubertatis* nei seg. 30, 31, 32. Pori maschili con rilievo glandolare occupante il seg. 15 e parte del 34 e 36. Due paia di spermateche nei segmenti 10 e 11, sboccanti nei solchi intersegmentali $^9/_{10}$ e $^{10}/_{11}$ lungo le linee setolari *cd*. Setole copulatrici dei segmenti 30 e 31 lunghe il doppio delle altre e molto sottili.

Lunghezza mm. 130; grossezza mm. 3; numero dei segmenti 175.

Habitat. — Mediocremente frequente nei punti del letto del fiume ove la vegetazione è più ricca. È maturo tanto nei mesi della primavera come negli estivi ed autunnali.

Questa specie di *Helodrilus* a me pare possa considerarsi come assai prossima alla specie *H. antipae* descritta dal Michaelsen [1]) e rinvenuta in Rumania in un solo esemplare incompleto.

Differisce però nettamente da questa, specialmente per l'estensione del clitello, del tutto caratteristica, per la disposizione dei *tubercula pubertatis* e per la forma delle setole copulatrici.

Istituto zoologico della R. Università e Stazione Zoologica di Napoli. Ottobre 1904.

STAZIONE ZOOLOGICA

[1]) Michaelsen, A. — Oligochaeten des Naturhistorischen Museums in Hamburg: *Mitt. Mus. Hamb. 8. Bd. N. 5, pag. 16.*

Spiegazione delle tavole 14-15.

Lettere comuni a tutte le figure:

at, atrio.
bf, bulbo faringeo.
cl, clitello.
cr, cervello.
fg, faringe.
glcp, glandole copulatrici.
gls, glandole setolari.
glst, glandole settali.
int, intestino.
ip, ipoderma.
lcf, lobo cefalico.
ll, linea laterale.
ms, muscoli.
msc, muscoli circolari.
msl, muscoli longitudinali.
nf, nefridio.
ov, uovo.
ovd, ovidutto.
ovr, ovario.
pdc, padiglione ciliato,
pe, pene.
pf, poro femminile.
pm, poro maschile.
pn, poro nefridiale.
pp, papille.
prt, prostata
psp, poro della spermateca.
pt, peritoneo.
s, setole.
sd, setole dorsali.
sov, sacco ovarico.
spd, spermadutto.
spt, spermateca.
spz, spermatozoi.
ssp, sacco spermatico.
st, setto.
sv, setole ventrali.
te, testicoli.
vd, vaso dorsale.
vtr, vaso trasversale.
vv, vaso ventrale.

Tavola 14.

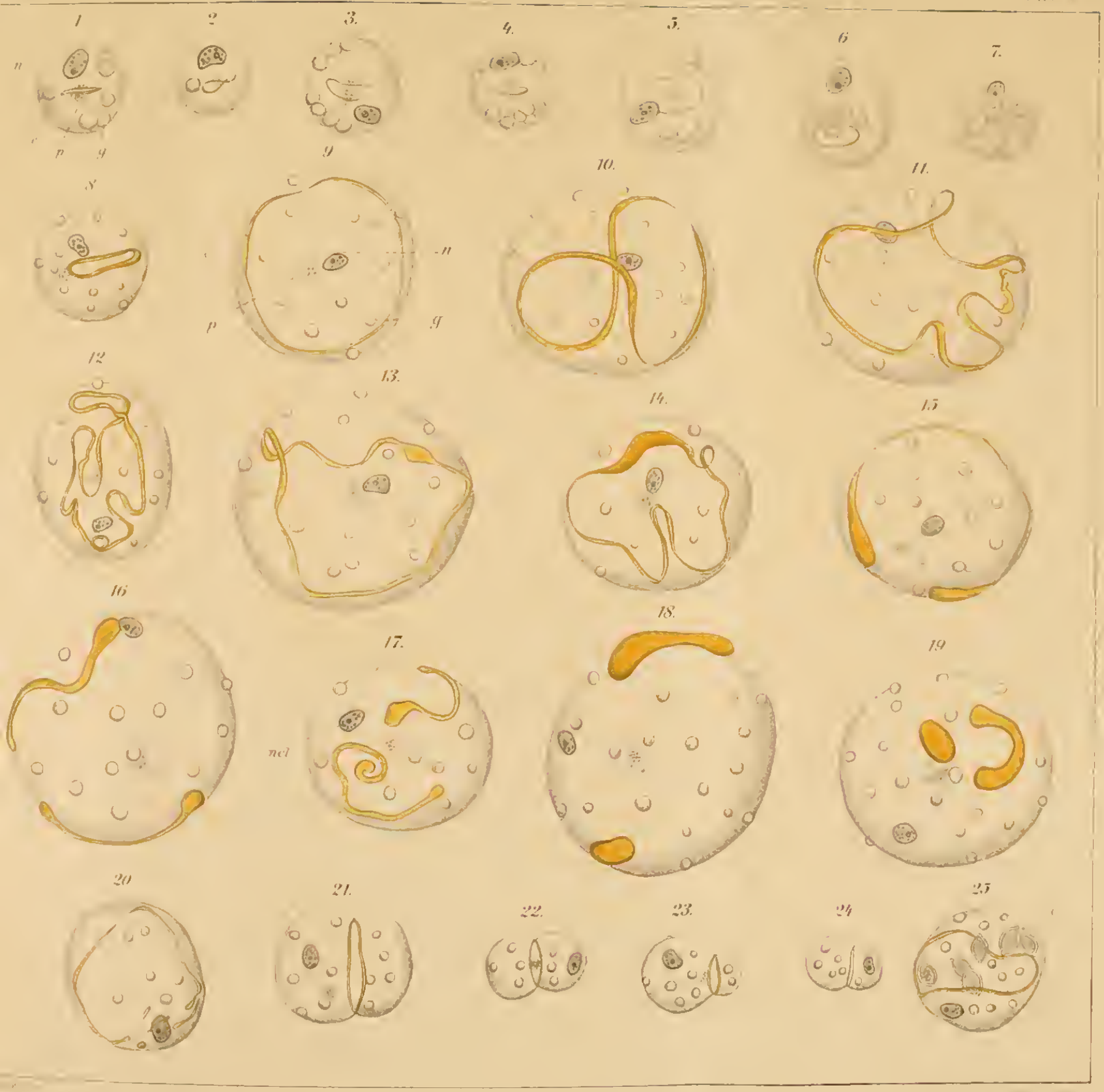
Fig. 1. — Estremo anteriore ingrandito del *Tubifex sarnensis* n. sp. × 35.
» 2. — Taglio attraverso i segmenti genitali dello stesso. × 35.
» 3. — Taglio sagittale attraverso l'estremo anteriore dello stesso. × 60.
» 4. — Una setola ventrale dello stesso. × 50.
» 5. — Disposizione degli organi genitali nella *Aurantina aurantiaca* n. g. n. sp. normale. × 30.
» 6. — Organi genitali della stessa, visti di profilo in un esemplare anomalo. × 35.
» 7. — Una setola della stessa. × 180.
» 8, 9, 10, 11. — Il sistema circolatorio della stessa, come si presenta nelle successive regioni del corpo. × 30.

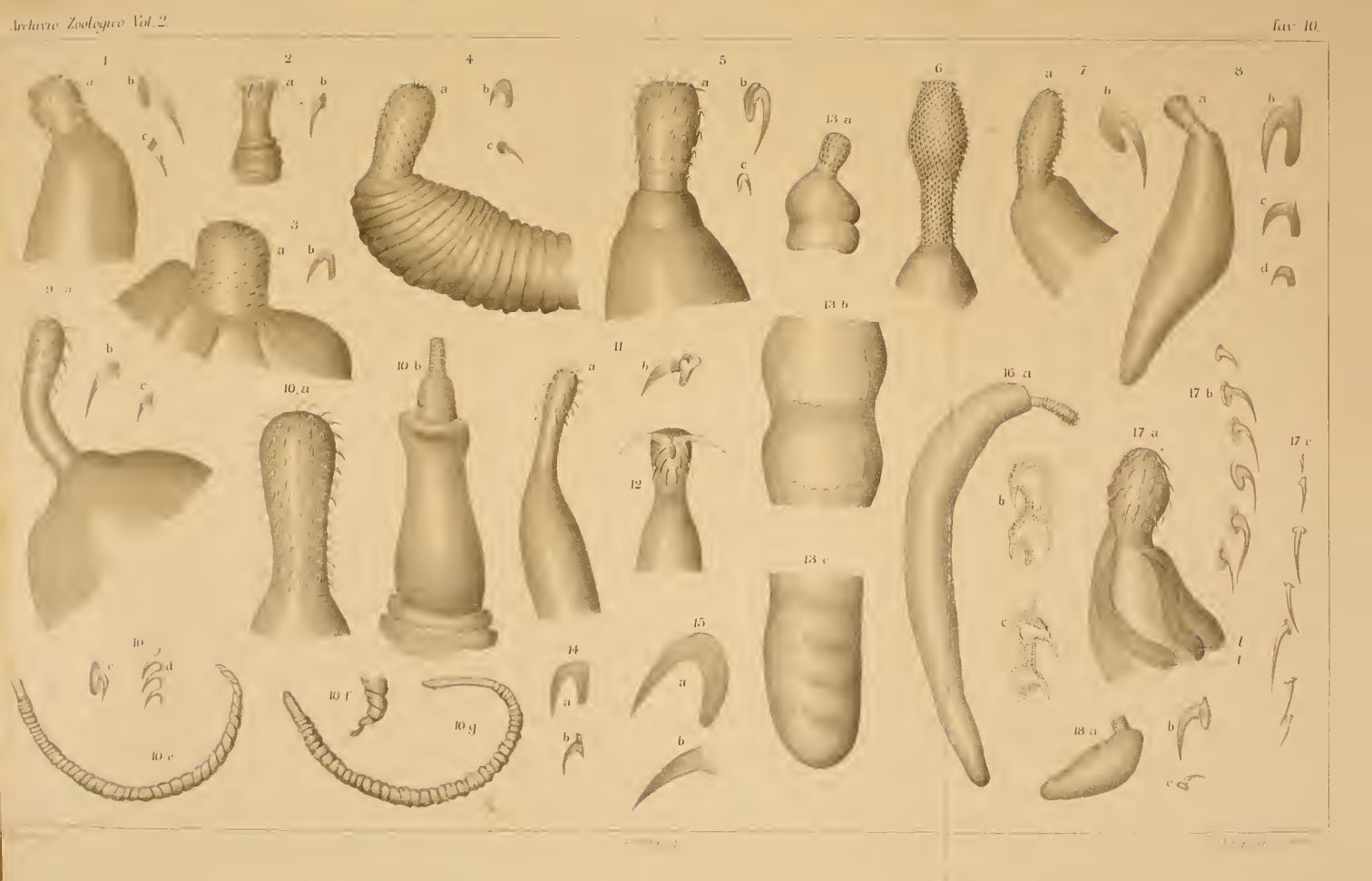
Tavola 15.

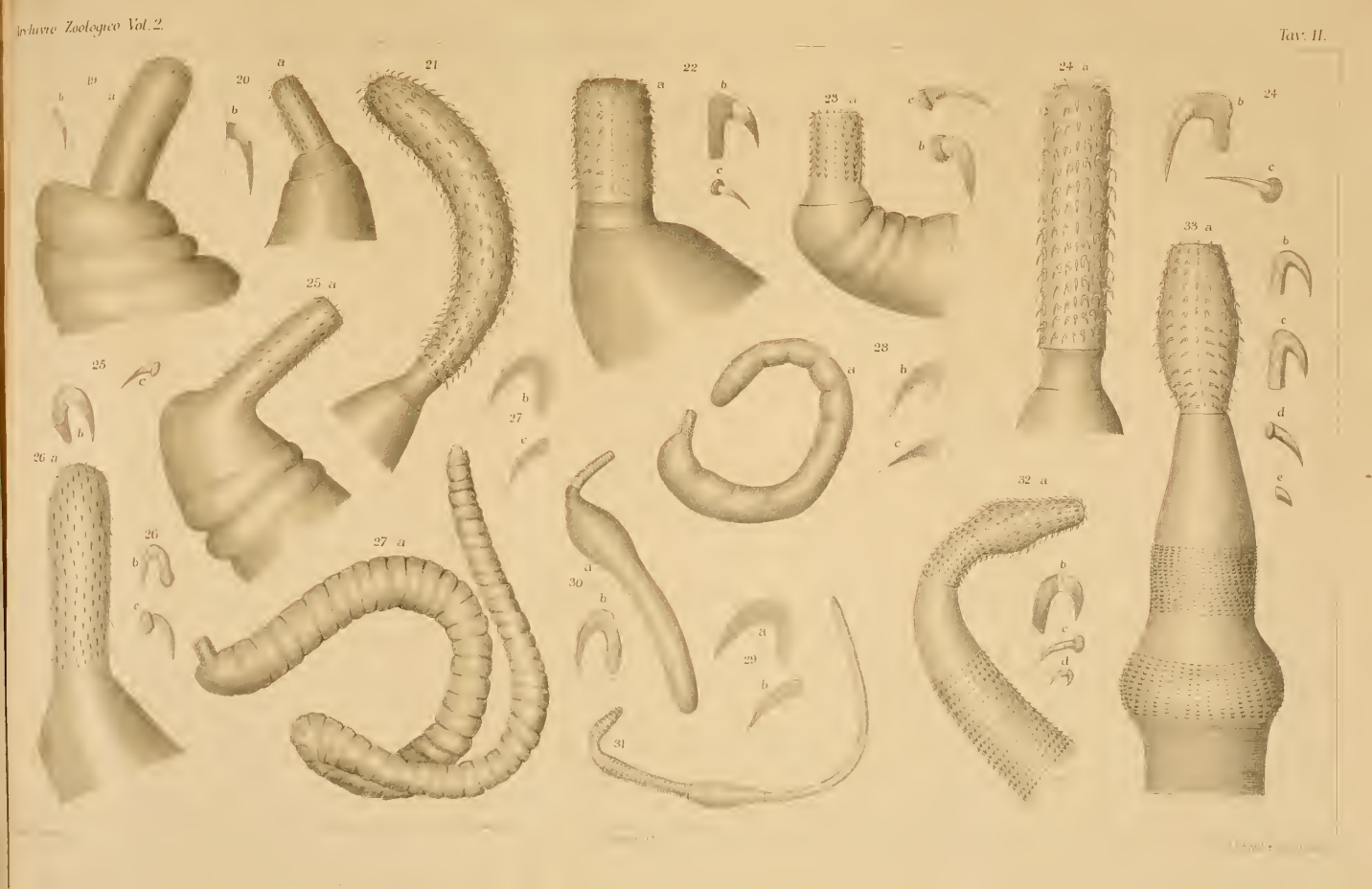
Fig. 12. — Regione anteriore e regione genitale dell'*Athecospermia minuta* n. g. n. sp. × 30.
» 13. — Una setola della stessa. × 500.
» 14. — Un segmento della stessa, con nefridio e setole. × 150.
» 15. — Regione anteriore dell' *Haplotaxis intermedia* n. sp. × 40.
» 16. — Taglio trasversale attraverso il segmento 11° della stessa. × 120.
» 17. — Due dei segmenti che seguono il clitello della stessa; visti dal lato ventrale, per mostrare il sistema circolatorio. × 90.
» 18. — Setola ventrale posteriore. × 220.
» 19. — Setola dorsale. × 220.
» 20. — Setola dei primi quattro segmenti o di uno dei segmenti 12°, 13° e 14° della stessa. × 220.
» 21. — Taglio longitudinale attraverso i segmenti genitali della stessa. × 55.
» 22. — Taglio trasversale della parete del corpo a livello del clitello. × 240.

Ricevuto il 1.° Dicembre 1904. Finito di stampare il 9 Giugno 1905.

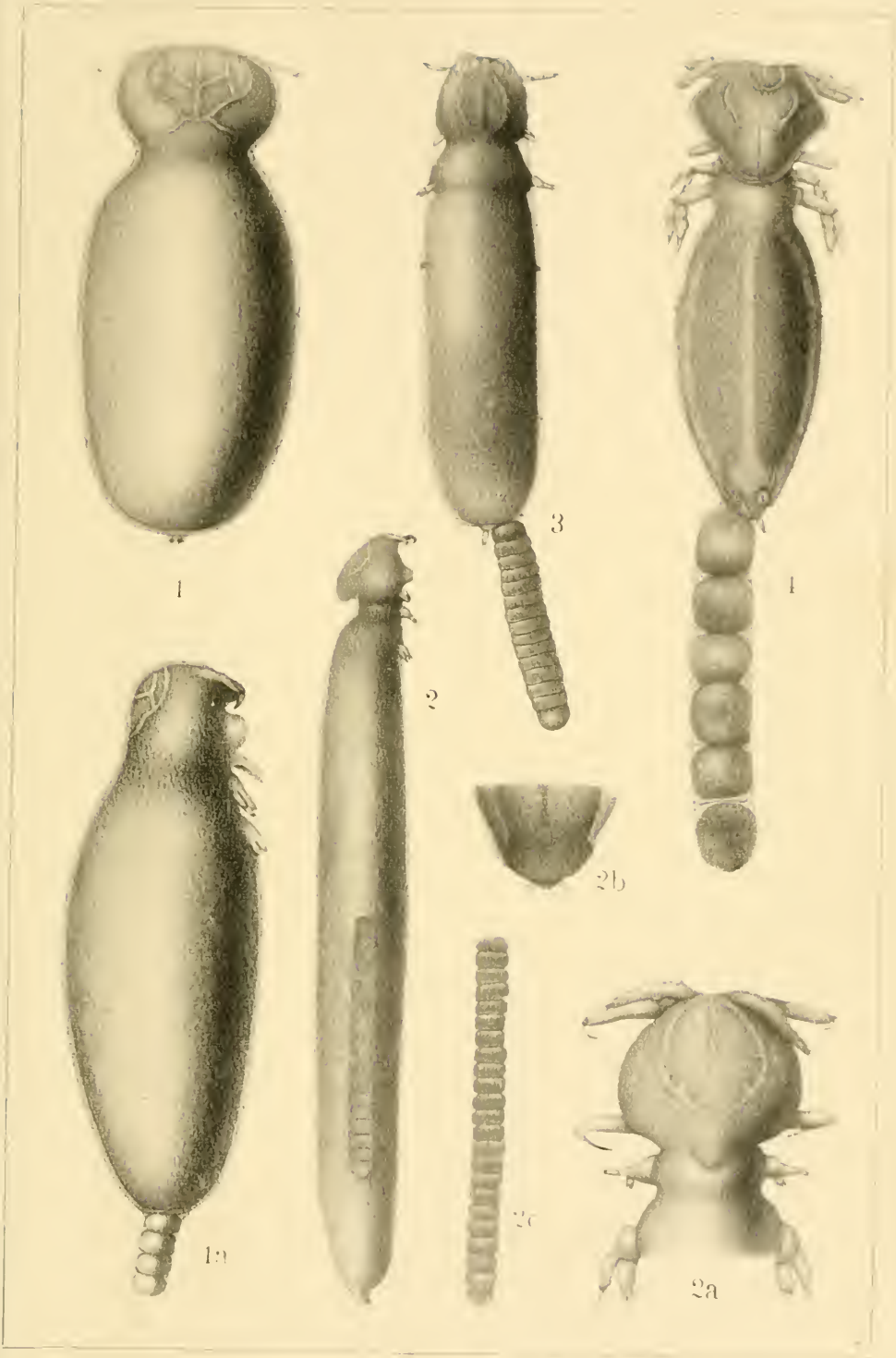
Napoli — R. Tipografia Francesco Giannini & Figli


1
2
3.
4.
5.
6
7.
n
c
p
g
8
9
10.
11.
n
p
g
12
13.
14.
15
16
17.
18.
19
nd
20
21.
22.
23.
24
25

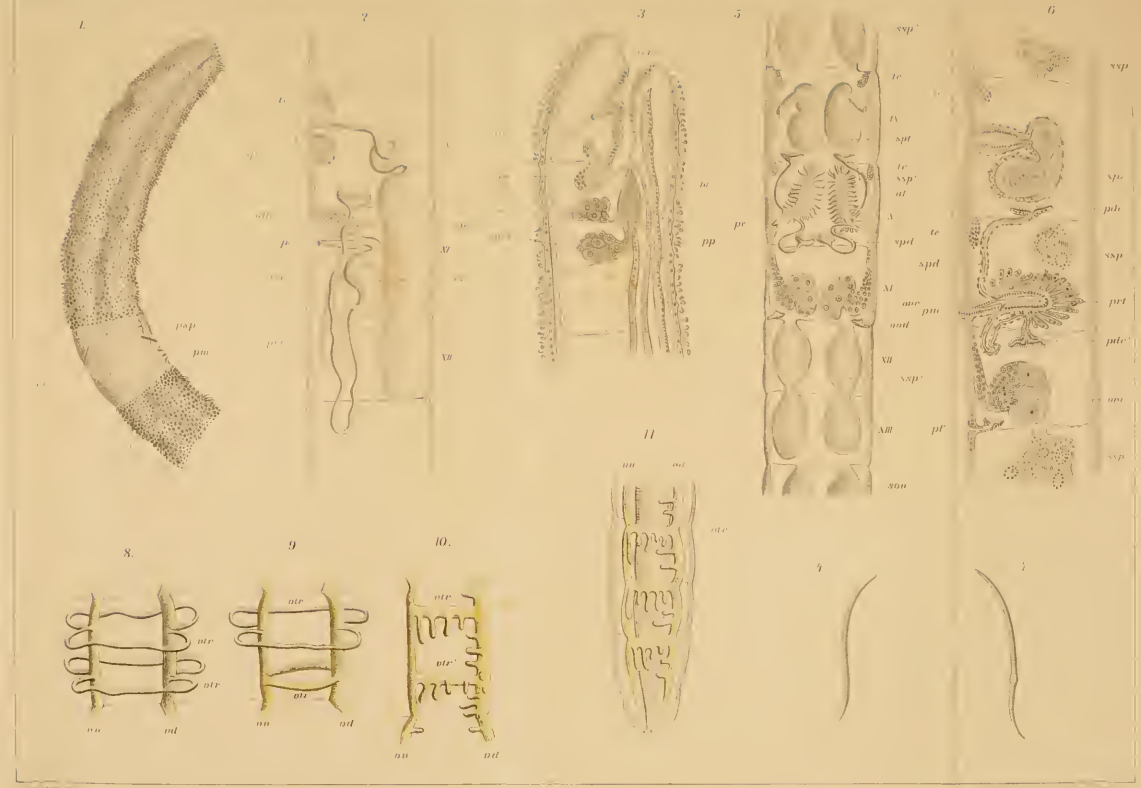

1
a
b
c
2
a
b
3
a
b
4
a
b
c
5
a
b
c
6
7
a
b
8
a
b
c
d
9 a
b
c
10 a
10 b
11
a
b
12
13 a
13 b
13 c
14
a
b
15
a
b
16 a
b
c
17 a
17 b
17 c
18 a
b
c
10
c
d
10 e
10 f
10 g


19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

34
35 a
b
c
37
b
c
d
36
37 a
38 a
b
c
d
e
39 a
40
41 a
b
41
c
d
42
44 a
b
c
43
45 a
b
c
d
46
47
48
39 b
49
50 a
b
c
d
e
f
51 a
51 b
b
c
52 a
a
c



Goggio e Cristofari dis. *Eliot. Calzolari e Ferrario Milano*


1.
psp
pm
2
3
pp
5
ssp'
te
spt
spd
ovr
pm
ssp
pt
6
ssp
pd
ssp
prt
pdc
ssp
11
ovr
ovd
8.
otr
ovr
ovd
9
otr
ovr
ovd
10.
otr
otr'
ovr
ovd
4
7

12
fg
gls
te
c
p
16
vd
int
ll
ms
vv
glcp
15
fg
sv
18
19.
20
17
ov
vd
vtr
13
14
st
st
nf
pn
sv
22
ip
msl
msl
pl
21.
spt
IX
X
pd
te
ssp
XI
spd
pm
gls
sv
XII
ovr
pm
ssp
sv
pf
XIII
ovr
sv
pf
sov
XIV
sv

Contributo alla conoscenza dei Chirotteri Eritrei

per

Angelo Senna

Con le tavole 16-19.

Durante un soggiorno di più di due anni nell'Eritrea, il dott. Andreini, tenente medico delle truppe d' Africa, si occupò di ricerche zoologiche e, sebbene disponesse per le molteplici cure del suo ufficio di un tempo limitato, potè radunare numerosi materiali che per l'accurata conservazione e l'esatta notizia delle località e delle date di cattura si conformano pienamente alle esigenze degli studi moderni; e per la loro importanza, oltre che essere la miglior prova delle cure e dello zelo dedicativi dal distinto ufficiale, costituiscono un insieme prezioso per la conoscenza della fauna eritrea.

Fa parte delle collezioni inviate, una ricca serie di chirotteri, lo studio dei quali dà motivo alla presente pubblicazione. In essa trova pure il debito posto quanto ho dedotto dall'esame di alcuni esemplari che il dott. Andreini ebbe pel gentile concorso del Capitano Romagnoli e del Ten. Manara. Vi ho anche compreso alcuni chirotteri eritrei esistenti nelle collezioni del Museo di Napoli e posti cortesemente a mia disposizione dal prof. Monticelli, infine ciò che mi fu dato ricavare dalle pubblicazioni preesistenti, allo scopo di riunire un elenco il più completo possibile di specie.

Nel primo quarto dello scorso secolo, il Cretzschmar (**38**) descrivendo il *Nyctinomus pumilus* (Cretzsch.) di Massaua, in base alle raccolte fatte dal Rüppell, inizia la serie di notizie sui chirotteri di quelle regioni dell'Africa sett. orient. che costituirono in seguito la nostra colonia. Molti anni dopo, il naturalista Heuglin (**22**) non meno chiaro del precedente pei suoi viaggi scientifici, pubblicò una nota sulle specie da lui trovate principalmente a Cheren nella regione dei Bogos. Heuglin fu certamente un ricercatore abile e fortunato, ma poco al corrente, per quanto riguarda i chirotteri, della speciografia o critico poco sagace dei caratteri differenziali, ritenne erroneamente nuove la maggior parte delle specie da lui raccolte. La sua contribuzione non manca d'altronde

d'importanza pel numero delle specie inclusevi e per le descrizioni accurate, cui danno maggior rilievo le note biologiche, tra le quali primeggia quella sui viaggi dei pipistrelli al seguito del grosso bestiame bovino, per cibarsi delle miriadi sterminate di mosche ed altri ditteri che lo accompagnano dappertutto; osservazione che, confermata più tardi dal Brehm, dimostra la molteplicità delle cause biologiche che possono influenzare la distribuzione geografica delle specie. Qualche aggiunta lo stesso Heuglin introdusse in seguito nel suo « Reise in Nordost Afrika (**23**) », come quella del *Barbastellus barbastellus* Schreb. (*Synotus leucomelas* Cretzsch.) che egli cita di Massaua, e del *Taphozous perforatus* Geoff. che trovò numeroso a Suakin; ma di altre è difficile tener calcolo essendo di specie sinteticamente indicate delle coste abissiniche.

Nei lavori successivi non trovo che la citazione di qualche specie; così il Blanford (**6**) che seguì come naturalista la spedizione intrapresa nel 1868 dagli inglesi contro il re Teodoro, annovera nella sua opera un *Vespertilio* di specie indeterminata; il Magretti (**26**) nella interessante relazione del suo viaggio nel Sudan orientale elenca la *Megaderma frons* Geoff. di cui prese alcuni esemplari lungo il Barka nella regione dei Bogos; parimenti O. Thomas e Doria (**44**) indicano il *Nyctinomus cestonii* Savi=*N. midas* Sund. raccolto a Moncullo dall' Antinori, di nuovo il *N. pumilus* (Cretzsch.) comunissimo a Massaua secondo l'Issel, l'Antinori e il Beccari e infine lo *Scotophilus schlieffeni* (Pet.) avuto dal Frasca pure a Massaua.

Il prof. Monticelli (**29**) dà notizia di un *Taphozous* che il Licata ebbe di Buia (Assab), ne corregge la determinazione in una pubblicazione successiva (**31**), mentre in un altro (**30**) lavoro annovera la *Nycteris thebaica* Geoff. trovata da Issel a Nora nell'arcipelago Dahlak di contro a Massaua, poi un *Epomophorus* ottenuto a Cheren dall' Antinori e che il Matschie (**28**) più tardi ritenne nuova specie (*E. doriae* Matsch.); per ultimo un *Rhinolophus clivosus* Rüpp. di Assab, ma che deve essere riferito ad altra specie. Le collezioni fatte dal Boutourline ad Assab e quelle del cap. Boitego, prima che si accingesse alla memorabile esplorazione del Giuba, illustrate rispettivamente dal prof. Giglioli (**21**) e dal Del Prato (**9**), non aggiungono alcun nuovo contributo; mentre uno notevole è dato dalle raccolte dell'ultimo viaggio del Magretti, che furono recentemente rese di pubblica ragione dal prof. Sordelli (**39**): infine alcune citazioni che trovo nella bella opera sui

mammiferi dell'Egitto di Anderson e De Winton (**2**) chiudono la serie di quanto fu pubblicato sui chirotteri eritrei.

Riunendo insieme i dati desunti dalla bibliografia si ha un elenco di 21 specie che sono le seguenti:

Epomophorus doriae (Matsch.) — Monticelli.
Rousettus aegyptiacus (Geoff.) — Sordelli.
Rhinolophus hipposiderus (Bechst.) — Heuglin.
Rhinolophus clivosus (Cretzsch.) — Heuglin.
Hipposiderus caffer (Sund.). — Heuglin, Sordelli.
Syndesmotis megalotis (Heuglin) — Heuglin.
Asellia tridens (Geoff.) — Sordelli.
Nycteris thebaica (Geoff.) — Heuglin, Monticelli, Giglioli.
Megaderma frons (Geoff.) — Magretti.
Plecotus auritus — (L.) — Sordelli.
Barbastellus barbastellus (Schreb.) — Heuglin.
Pipistrellus kuhli (Natt.) — Sordelli.
Scotophilus nigrita (Schreb.) — Heuglin, Del Prato, Sordelli.
Scotophilus schlieffeni (Pet.)—Thomas e Doria, Anderson e de Winton.
Colëura afra (Pet.) — Anderson e de Winton.
Taphozous perforatus (Geoff.) — Heuglin, Anderson e de Winton.
Taphozous nudiventris (Cretzsch.) — Monticelli.
Nyctinomus aegyptiacus Geoff. — Sordelli.
Nyctinomus pumilus (Cretzsch.) — Cretzschmar, Thomas e Doria, Del Prato.
Nyctinomus midas (Sund.) — Heuglin, Thomas e Doria.
Nyctinomus bivittatus Heugl. — Heuglin.

Nell' elenco ho usato la terminologia della moderna sistematica e per una specie (*Syndesmotis megalotis* H.) quella da me proposta: di dette specie però il *Rh. clivosus* (Cretzsch.) sebbene sia da me preso in considerazione anche in seguito è dubbio che effettivamento si trovi nell'Eritrea, nonchè nell'Africa stessa.

La collezione del dott. Andreini è ricca di più di un centinaio d'esemplari ch'io riferisco a 10 specie. Sei di esse furono raccolte in precedenza, non pertanto si riportano per lo più a specie di grande interesse e che necessitavano nuovi studi in proposito. Cito fra altro il *Syndesmotis megalotis* Heugl., un ipposiderino finora esclusivo dell'Eritrea e del quale non si avea che una descrizione incompleta basata su un solo esemplare avente altresì la foglia nasale distrutta. I due nuovi individui catturati, oltrechè permettermi di fare meglio conoscere questa specie, mi hanno

indotto a toglierla dal gen. *Hipposiderus*, nel quale finora era inclusa ed a istituire per essa il gen. *Syndesmotis*. I caratteri del cranio, della foglia nasale e delle orecchie in confronto di quelli del gen. *Hipposiderus* e di *Asellia*, reso pur esso da me autonomo, e che non erano stati in precedenza presi in esame comparativamente, convalidano la mia proposta. Anche tre esemplari di *Nyctinomus midas* (Sund.) mi hanno permesso di separare definitivamente detta specie dal *N. taeniotis* (Raf.) (*N. cestonii* Savi) col quale è stato per lungo tempo unito, sebbene il confronto, oltre che del cranio, anche dei caratteri esterni la dimostrano così distinta da sembrare impossibile l'avvenuta confusione. Non voglio tacere infine un esemplare di *Asellia tridens* (Geoff.) di una vivace colorazione giallo ferruginosa che in questa specie era affatto sconosciuta e della quale, come in casi analoghi che indico a suo luogo, ritenuti un tempo dimorfismi cromatici di stagione ed abiti nuziali, se ne ignora la causa.

Oltre le sei specie già note dell'Eritrea, il dr. Andreini ne raccolse altre quattro, una delle quali è nuova e porta il nome dello scopritore e tre sono ora indicate per la prima volta nella nostra colonia, ad esse ne ho raggiunto una quarta della quale si conservano due esemplari di Assab nel Museo di Napoli. Sono le seguenti:

Rhinolophus andreinii n. sp. *Rh. antinorii* Dobs., *Rh. aethiops* Pet. *Vespertilio minutus somalicus* Thos., *Rhinopoma cystops* Thos., che unite alle precedenti aumentano a 26 il numero totale delle specie.

Il contributo portato dai nuovi materiali eritrei è quindi notevole e mi ha reso possibile di aggiungere ulteriori notizie sui caratteri esterni delle specie, sulla loro variabilità e su quelli di confronto, ma specialmente mi sono trattenuto all'esame dei caratteri, per lo più trascurati, che presenta il cranio, lo studio del quale si rende oggidì sempre più necessario, perchè rivela nuovi dati, spesso di grande importanza per conoscere la vera essenza di molte specie ed i rapporti ch'esse hanno colle affini e colle congeneri.

Il voler definire il carattere sintetico della fauna chirotterologica eritrea colla scorta delle 26 specie sopra menzionate, le quali rappresentano senza dubbio solo una parte di quelle che vi si trovano è alquanto prematuro, anche perchè le notizie necessarie pei dovuti confronti, concernenti le specie delle regioni finitime rimangono tuttora scarse e incomplete; ma le considerazioni concer-

nenti il *facies* complessivo che indico in seguito, mi sembra che possano fin d'ora enunciarsi, senza il timore che gli studii successivi le modifichino oltre misura.

In genere quando si parla di fauna eritrea le si attribuisce un carattere abissino, dovuto più al fatto che la nostra colonia fa parte geograficamente dell' Abissinia, piuttostochè dall' essere quest'ultima centro di dispersione di un certo numero di forme, le quali irradiando da essa nella direzione di uno o più quadranti conferiscono alle regioni contermini il carattere dell' area primitiva. L'Abissinia del resto, circondata come è dalle terre d'un vasto continente ha ricevuto da esse troppi elementi faunistici da poter mantenere un'impronta autonoma e ben definita, per il che, la dizione di *facies* abissino, quando si tratta di vertebrati superiori e tanto più di chirotteri, suona vaga e indeterminata; a meno che essa non s' intenda applicata ad un territorio assai più vasto di quello che non sia l'Abissinia propriamente detta.

Da un altro lato si verifica al dì d'oggi nella corologia quanto avviene nella sistematica. In questa, il continuo accumularsi di materiali di studio e la sempre maggiore accuratezza che si usa nell'esame dei caratteri morfologici, nella ricerca dei medesimi e della loro variabilità, se ha reso possibile una migliore conoscenza delle forme animali, ha creato una tendenza crescente, ma non sempre giustificata, ad aumentare il numero delle specie stesse, nonchè ad istituire sottospecie, varietà e forme geografiche così da rendere la notazione trinominale d' uso frequentissimo. Parimenti nella corologia, il continuo aumento dei dati sull' *habitat* delle specie e lo studio più minuzioso dei rapporti faunistici tra paese e paese ha condotto ad uno smembramento delle sottoregioni zoogeografiche in zone o distretti faunistici, i quali essendo numerosi vengono naturalmente a interessare territorii più ristretti, stabiliti con indirizzi bensì consoni alle cause determinanti le analogie faunistiche, ma spesso aventi, questi territori, la loro ragion d' essere solo per la presenza di poche forme peculiari od anche per caratteri negativi, cioè di mancanza.

Un esempio di tale procedimento è dato dalla suddivisione della regione etiopica proposta dal Matschie (**28**), noto studioso della mammalofauna africana, il quale considera l'anzidetta regione, cui assegna al nord i confini che per l'avifauna adottò il Reichenow, come costituita da ben 28 distretti faunistici, uno dei quali porta il nome di Eritrea. Essa, per servirmi delle stesse parole del

Matschie « reicht als zoologisches Gebiet von der Nordgrenze der aethiopischen Region am Rothen Meer, nach Süden bis zur Wasserscheide gegen den Haiwasch [1]), nach Westen bis zur Wasserscheide gegen die Zuflüsse des Bahr el Azrek ».

Zoogeograficamente è quindi una stretta zona che dal 21° all'incirca di latitudine nord discende lungo le coste del mar Rosso e allargandosi verso mezzodì giunge fino al 12°,5 circa, mentre dal lato interno si spinge di un altro grado più a sud. In essa la nostra colonia, coi confini attualmente stabiliti dai protocolli diplomatici, è compresa nella sua massima parte, ma non raggiunge, del distretto zoogeografico omonimo, nè i limiti settentrionali che includono il territorio di Suakin, nè quelli estremi a mezzodì e cioè le parti interne della regione degli Afar. La porzione esclusa riguarda le regioni del Sabderat, quelle lungo il Gasc e in parte del Mareb, le quali vengono ascritte dal Matschie al distretto zoogeografico finitimo detto Bahr el Abiad e costituito dal bacino dell'Atbara e in parte da quello del Nilo Azzurro e del Nilo bianco o in altre parole dal Sennar, dal Kordofan e dal Darfur. A mezzodì l'Eritrea zoogeografica confina col distretto che il Matschie chiama Berbera Küste e per un breve lato interno con quello che si intitola dal Lago Rodolfo e che nella sua porzione settentrionale comprende la massima parte dell'Abissinia.

Come distretto zoogeografico, l'Eritrea ha la sua ragion d'essere anche se la si considera in base alla faunistica dei chirotteri, sebbene non sia da attendersi un *facies* molto peculiare riguardo ad un ordine che possedendo un forte potere intrinseco di dispersione ha come logica conseguenza una vasta distribuzione geografica. Per questo motivo non tengo calcolo della zona dell'Eritrea esclusa dal distretto zoogeografico omonimo, la quale non implica per ora modificazione nei risultati e d'altronde i confini d'una regione zoologica continentale devono sempre intendersi come relativi e non assoluti.

Le 26 specie finora note dell'Eritrea, dal punto di vista corologico si dividono nel modo seguente. Due specie, *Asellia tridens* e *Taphozous nudiventris* hanno una vasta distribuzione che abbraccia tre regioni: l'etiopica, la paleartica e l'orientale, sebbene il loro

---

[1]) È l'Hawasch dello Stieler's *Handatlas*, e l'Auasc della Nuova Carta dei Dominii e Protettorati Italiani nell'Eritrea e regioni limitrofe, eseguita dal Laboratorio Fotolitografico del Ministero della Guerra: 2ª ed. gennaio 1896.

habitat sia limitato ad alcune parti delle regioni stesse; per lo scopo prefissomi dette specie sono indifferenti, ma volendo definire il loro carattere dovrebbe ritenersi etiopico-orientale. Cinque specie, *Rhinolophus hipposiderus, Rh. clivosus*, *Plecotus auritus*, *Barbastellus barbastellus* e *Pipistrellus kuhli* hanno il loro centro di dispersione nel quadrante occidentale-meridionale della regione paleartica e come tali devonsi considerare; pur sapendosi che nelle zone periferiche del loro *habitat* penetrano nella regione etiopica o nell'orientale, quando non sia in entrambe. Le sette seguenti: *Rousettus aegyptiacus*, *Rhinolophus antinorii*, *Nycteris thebaica*, *Scotophilus schlieffeni*, *Taphozous perforatus*, *Rhinopoma cystops* e *Nyctinomus aegyptiacus*? sono eminentemente etiopiche, ma trovandosi tutte nell'Egitto ed alcune spingendosi anche nella Siria vengono pure ad entrare nei confini delle paleartica. Le specie rimanenti sono caratteristiche della regione etiopica e tra esse *Rhinolophus aethiops*, *Hipposiderus caffer*, *Megaderma frons* e *Nyctinomus pumilus* hanno larga distribuzione, perchè abitano tanto il versante orientale che l'occidentale, mentre invece sono finora limitate al primo, nel quale hanno il loro centro di dispersione subequatoriale, il *Vespertilio minutus somalicus*, la *Colëura afra*, il *Nyctinomus midas* e il *N. bivittatus;* infine risultano esclusive dell'Eritrea tre specie: *Epomophorus doriae, Rhinolophus andreinii* e *Syndesmotis megalotis.*

In conseguenza, da quanto è possibile dedurre allo stato delle nostre presenti conoscenze, l'Eritrea come distretto zoogeografico è la metropoli delle tre specie qui sopra menzionate; essa costituisce una zona quasi di confine per alcune specie paleartiche, mentre altre etiopiche vi si trovano come sentinelle avvanzate verso il nord; il *facies* faunistico è eminentemente etiopico con prevalenza di forme del versante orientale, poichè oltre quelle che vi sono esclusive, talune altre come il *Rhinolophus antinorii*, il *Taphozous perforatus* e il *Rhinopoma cystops* hanno il loro centro di dispersione in detto versante.

Fam. *Pteropodidae*

1. *Epomophorus doriae* Matschie

Monticelli, 1887 (**30**, pag. 524). — Matschie, 1899 (**28**, pag. 54).

Col nome di *E. labiatus* Temm. il prof. Monticelli indica un esemplare di Cheren nella regione dei Bogos, preso dal march. Antinori nel 1870 e conservato nel Museo di Genova. Un secondo esemplare della stessa regione fu raccolto dal Gerrard ed è nelle collezioni del Museo di Berlino. Il Matschie ha stabilito questa specie distinguendola dall'*E. minor* Dobs. per la maggior lunghezza dell'avambraccio e del muso; e dal vero *E. labiatus* Temm. per i molari più stretti, larghi appena 1,5 mm. Quest'ultima specie, il cui *habitat* comprende le regioni confinanti dell'Atbara e del Bahr el Abiad, non è improbabile che in seguito s'aggiunga alla fauna dell'Eritrea. Ricordo poi che l'Heuglin (**22**, pag. 16) cita della valle dell'Anseba un pteropodide che in grandi schiere si ricovera sugli alberi d'una specie di *Cordia* ed a proposito di esso aggiunge che « nach den mir gemachten Berichten der Einwohner hätte diese Art die Grösse einer Turteltaube ».

2. *Rousettus aegyptiacus* (E. Geoffroy)

Sordelli, 1902 [sub: *Cynonycteris*] (**39**, pag. 21).

L'unico esemplare eritreo di questa specie fu raccolto nel febbraio del 1900 a Addi Sciaddi nell'Anseba dal dott. Magretti.

Fam. *Rhinolophidae*

3. *Rhinolophus andreinii* n. sp.

(Fig. 1. 7-16)

♂ ad. — Adi Ugri, nel forte: ottobre 1901, dott. Andreini.

Il confronto della nuova specie col *Rh. blasii* Peters, al quale è affine, rivela a prima vista la forma differente della parte anteriore della sella, i cui lati vanno gradatamente restringendosi dalla base all'apice; quest'ultimo è più stretto ed acuminato, quella è pure

in proporzione più angusta (Fig. 9). Nel *Rh. blasii* Pet. invece, come dice il Dobson (**13**, pag. 117), « the vertical process of the sella is abruptly narrowed at half its height » e in ciò conviene anche il Blasius (**8**, pag. 33): la larghezza del processo alla base è poi maggiore, più ampia la cavità prossimale, mentre l'apice è più largo e arrotondato (Fig. 17). Qui conviene accennare che la figura che dà il Blasius, per quanto riguarda la sella, è inesatta, poichè in essa la restrizione anzidetta non è indicata e l' apice appare appuntato e assai più angusto di quanto è effettivamente. Tali differenze le rilevo dall'esame di due esemplari del *Rh. blasii* Peters che ho di Cipro, dove furono raccolti dal dott. Cecconi e che corrispondono esattamente ad uno dei cotipi della specie, preso a Trieste, e che si conserva nella collezione generale dei Vertebrati italiani alla quale fu ceduto dal Blasius stesso.

Il margine superiore della membrana di congiunzione della sella è incavato e ricurvo e il processo terminale è alto e ristretto, tanto nel *Rh. andreinii* n. che nel *Rh. blasii* Pet.; nella figura che dà il Dobson (l. c. tav. 7) detto margine superiore appare distintamente angolare nella specie di Peters, il che non riscontro nei miei esemplari e nel cotipo. La foglia a ferro di cavallo è nella nuova specie un poco più larga ai lati, i piccoli processi della smarginatura anteriore sono identici nelle due specie, e in proposito noto che alcuni autori, fra i quali il Doria (**17**, pag. 432) li dicono acuti e caratteristici del *Rh. blasii* Pet., mentre nei miei esemplari i detti processi hanno l'apice smussato e non differiscono nè per la forma, nè per le dimensioni da quelli che si osservano in alcuni esemplari di *Rh. euryale* Blas. La configurazione del labbro inferiore, il quale presenta nel mezzo due rigonfiamenti papilliformi assai evidenti, perchè separati nel mezzo ed ai lati da una intaccatura, è invece un carattere differenziale del *Rh. blasii* Pet. rispetto alle altre specie circummediterranee, ma che si trova anche nella nuova specie.

Il muso un poco più largo e in genere il corpo più massiccio; le orecchie meno lunghe e più strette, una maggior lunghezza nel pollice tanto del metacarpo che delle falangi, la colorazione tendente più al bigio-brunastro, le pieghe palatine diverse per numero e forma ed infine qualche particolarità che riscontro nei denti sono pure caratteri che sebbene dedotti dall'esame d'un solo esemplare della nuova specie servono a distinguerla facilmente da quella più volte citata.

Le dimensioni dell'esemplare anzidetto, che è un ♂ colle epifisi pterali completamente ossificate e perciò da ritenersi un adulto, poste a confronto con quelle di un individuo pure ♂ adulto di *Rh. blasii* Pet., preso a Cipro, risultano le seguenti:

		Rh. andreinii Senna ♂ ad.	*Rh. blasii* Pet. ♂ ad.
Testa e corpo	mm.	51	48
Testa	»	21	20
Ferro di cavallo, larghezza massima	»	8	7,3
Orecchio, dall'attacco dal margine esterno all' apice	»	16	17,5
Orecchio, larghezza massima	»	11	11,5
Antitrago	»	7	6,5
Avambraccio	»	47	45
Pollice: metacarpo, falangi	»	5,3. 5	4,5. 4
III. dito: metacarpo, I fal., II fal., parte cartilag.	»	31 16 25,5 3	30 14,3 23 3
IV. » » I fal., II fal., parte cartilag.	»	34 8 15 1	31 8,5 15 1
V. » » I fal., II fal., parte cartilag.	»	34 11 13 1	33 11 12,5 1
Tibia	»	19	19
Piede	»	9	8,5
Calcaneo	»	11	9
Coda, porzione libera	»	25 1	25 1,3

Il cranio del *Rh. andreinii* (Fig. 10-11) non differisce da quello del *Rh. blasii* che per essere più regolarmente arrotondato di dietro e per avere il *for. magnum* un poco più ampio; nel resto conserva le caratteristiche differenziali che detta specie presenta rispetto al *Rh. euryale* Blas. e cioè tanto la porzione facciale che la calotta cranica sono più allungate e ristrette; quest'ultima è più elevata sul vertice, dietro di questo più depressa e nella parte posteriore è più regolarmente declive. La cresta sagittale è meno sviluppata, non prolungata, nè biforcata di dietro, in modo che il rilievo triangolare corrispondente al sopraoccipitale non è distinto; il basioccipitale è più stretto fra le *bullae osseae*; il basisfenoide è liscio, non rilevato nel mezzo come nel *Rh. euryale* Blas.

Dimensioni:

Lunghezza totale	mm.	19,5
» dal margine inferiore del foro occipitale al margine anteriore del palato (lateralmente)	»	12,5
Larghezza fra i mastoidi	»	8,4
» fra gli archi zigomatici (esternamente e di dietro)	»	9
» alla costrizione frontale	»	2,5
» fra le prominenze nasali	»	4,7
» del palato fra i molari posteriori	»	4,5
» del basioccipitale fra le bolle ossee	»	0,9
Lunghezza della linea dentale (del canino al 3° molare)	»	7,7
» della mandibola	»	11.7
» della linea dentale (c. s.)	»	7
Altezza del processo coronoide (dalla linea dentale all'apice)	»	1,3

Le pieghe del palato [1]), sono in numero di 7, tutte divise nel mezzo (Fig. 13). La 1 e la 2 sono regolarmente arcuate e più elevate delle seguenti; quella è corrispondente al canino, questa è posta all'altezza della parte anteriore del 2° premolare; la 3 è lievemente bisinuosa e coincide colla parte posteriore del 2° premolare; la 4 e la 5 sono pochissimo ricurve ai lati, arcuate, come la precedente, nel mezzo; esse corrispondono alla metà del 1° molare e all'intervallo fra questo e il 2° molare; la 6 e la 7 sono addentellate, quella breve, subobliqua; questa si prolunga fino alla parte anteriore del 2° molare. Nel *Rh. blasii*, invece (Fig. 18), le pieghe palatine sono 6, senza contare naturalmente il rilievo lineare poco evidente che delimita la porzione rugulosa del palato molle, e stante la lunghezza identica del palato stesso, esse sono perciò meno ravvicinate; la 3 è fortemente bisinuosa; la 5 e la 6 sono lisce, senza denti. Le differenze tra le due specie saranno del resto meglio comprese dai disegni sopra indicati.

Denti: Inc. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{2}{3}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Gli incisivi superiori sono piccoli e obliqui; il 1° premolare (Fig. 15) è appena più alto del colletto del canino e posto nella

---

[1]) Nell'indicare il numero delle pieghe del palato, io tengo calcolo anche dell'ultima come fa il Mehely (Monographia Chiropter. Hungariae, *Budapest 1900*) mentre il De Seabra (*Jorn. Sc. Math. Phys. Nat. Lisboa*, *1898*) non la considera. Così tanto per citare due esempi esplicativi io conto nel *Rh. ferrum equinum* e nel *Rh. euryale* 7 pieghe palatine, mentre il De Seabra ne indica 6.

linea dentale. Gli incisivi inferiori sono trilobi, gli esterni più robusti degli interni; il 1° premolare inferiore (Fig. 16) è alto all'incirca la metà del 3° premolare; il 2° è piccolissimo, quasi ovalare in sezione, posto lievemente all' esterno della linea dentale, e più addossato al 1° che al 3° premolare; il 1° e 3° premolare non sono però fra loro a contatto colla base. La dentatura collima insomma con quella del *Rh. blasii* Pet. (Fig. 19-21), ma nella nuova specie i canini sono più sviluppati, e per la minore grandezza del 1° premolare superiore e inferiore gli spazi esistenti tra il canino e il 2° premolare superiore e quello tra il canino e il 3° premolare inferiore appaiono maggiori che non nella specie di Peters, infine il 2° premolare inferiore e superiore è alquanto diverso (Fig. 14).

Io sono proclive a credere che il *Rh. andreinii* Senna sia il rappresentante nella regione etiopica del *Rh. blasii* Pet. che è diffuso in alcune regioni del bacino mediterraneo. È opportuno infatti ricordare che quest'ultima specie fu indicata primieramente dal Blasius (l. c. pag. 34) di varie località italiane, ma in seguito rimase presso che introvabile.

Qualche anno fa ho esaminato la ricca serie di Rinolofi, qualche centinaio di esemplari, di moltissime località italiane della collezione del Museo di Firenze senza trovarne un solo individuo fuorchè, s'intende, il cotipo di Trieste già menzionato. Nella bibliografia posteriore all' opera del Blasius non v' è di sicuro che l'indicazione data dal Ninni (**32**, pag. 19) d'un individuo preso nella grotta di Costozza (Veneto).

Fuori dei confini d'Italia, lo stesso Blasius la cita di Dalmazia, e infatti un esemplare esiste nel museo di Genova; il Lataste (**52**, pag. 31) ne ebbe un individuo di Milo (Arcip. greco); di Cipro lo indica il Bate (**4**, pag. 342) in base alle collezioni fatte da Lord Lilford ed io pure, come dissi, ne ho due esemplari di Hagios Epittitos (Cipro) presi dal dott. Cecconi; infine il Tristam la trovò in Palestina. Sebbene alcuni autori e lo stesso Dobson indichino l' Africa settentrionale fra le regioni abitate dal *Rh. blasii* Pet. non è noto su quali catture sia basata tale asserzione; la quale è tanto più dubbia in quanto che il Lataste non comprende questa specie fra i mammiferi di Barberia e di recente l' Anderson e il De Winton in quelli dell'Egitto.

4. *Rhinolophus hipposiderus* (Bechstein)

Heuglin, 1861 (**22**, pag. 6).—Peters, 1871 (**37**, pag. 310).—Heuglin, 1877, [sub: *Rh. minimus* H.] (**23**, pag. 19).

Questa specie è elencata in base al *Rh. minimus* Heuglin di Cheren (Bogos) che il Peters ritenne identico al nostro piccolo ferro di cavallo. Lo Heuglin, a dire il vero, riconferma anche in seguito che la sua specie differisce dal *Rh. hipposiderus* (Bechst.) e ne indica i motivi, ma la questione non può venire risoluta che mediante l'esame di nuovi esemplari. Nessuno raccolse in seguito la specie di Bechstein e quando pure se ne riconfermasse la presenza, l'Eritrea dovrebbe considerarsi come una zona periferica dell'*habitat* di essa, la quale ha il suo centro di dispersione nella regione paleartica occidentale. Sparsa infatti nell'Europa, dove s'estende verso il nord più che le congeneri, nonchè nell'Asia minore, nel Caucaso e nella Siberia meridionale, essa spingesi verso il sud, sebbene divenendo rara, nel Marocco, nell'Algeria e nella Tunisia, ma pare che manchi nell'Egitto, poichè l'Anderson e il De Winton si tacciono in proposito.

5.? *Rhinolophus clivosus* Cretzschmar

Heuglin, 1861 (**22**, pag. 10).—Peters, 1871 (**37**, pag. 311). — Heuglin, 1877 [sub: *Rh. acrotis H.*] (**23**, pag. 20).

Come la precedente, questa specie è compresa fra quelle indicate dell'Eritrea in base al *Rh. acrotis* Heuglin di Cheren (Bogos) che il Peters ha ritenuto uguale al *Rh. clivosus* Cretz. ma elencandola l'ho fatta precedere da un punto interrogativo, perchè dubito ch'essa possa effettivamente trovarvisi.

L'Heuglin, invero, cita nel primo suo lavoro (**22**, pag. 4) anche il *Rh. clivosus* Cretz. ma colla nota « nur an den nördlichen Ufern des rothen Meeres »; per il che, oltre essere dubbio se trattasi delle coste egiziane o arabiche, dalle quali ultime il Cretzschmar descrisse il tipo della specie, la loro posizione settentrionale le esclude dall'appartenere alla nostra colonia.

Quanto al *Rh. acrotis*, nè l'Heuglin che lo descrive come nuovo, nè il Peters che lo ritiene sinonimo della specie di Cretzschmar

indicano il numero dei premolari, un carattere di primaria importanza, se non l'unico, per distinguere il *Rh. clivosus* Cretz. dal *Rh. antinorii* Dobs. Quest'ultimo è da me indicato per la prima volta dell'Eritrea, mentre il primo, stando all'opinione recentemente emessa dal De Winton (**2**, pag. 93) sarebbe da escludersi dalle specie africane. In conclusione non è improbabile che il *Rh. acrotis* Heugl. sia invece il *Rh. antinorii* Dobs. descritto molti anni dopo.

Riguardo al *Rh. clivosus* Cretz., di cui il Peters (**34**, pag. 16) ristudiò il tipo raccolto dal Rüppel, esso proviene da Mohila (Arabia) e stando al Fitzinger (**18**, pag. 16) anche Hemprich ed Ehrenberg raccolsero questa specie nell' Arabia Petrea. Per la confusione che si è fatta col *Rh. blasii* Pet., descritto primieramente col nome di *Rh. clivosus* Blas., e probabilmente con altre congeneri, molti autori indicano la specie di Cretzschmar di varie località dell'Europa e del bacino circummediterraneo, il che è da escludersi: il Peters (l. c.) però si attiene a due località, quella del tipo e il Nord Africa, ed il Dobson (**13**, pag. 121) oltre quest'ultima, aggiunge il Kordofan. Ora il De Winton (l. c.) scrive che, con probabilità, tutti gli esemplari africani di *Rh. clivosus* Cretz. menzionati dal Dobson nel catalogo appartengono al *Rh. antinorii* Dobs. (descritto posteriormente) e che senza dubbio vi si riportano quelli del Nord Africa avuti dal Museo di Francoforte e che egli stesso ha esaminati. Menzione d' un *Rh. clivosus* Cretz. africano, anzi del Mozambico, è in una nota al tutto dimenticata del Bianconi (**5**, pag. 135) e l'esemplare di cui si parla fu raccolto dal bolognese Fornasini ed è conservato nel Museo dell'Università di Bologna; per la gentilezza del prof. Emery lo ebbi in esame e non ho dubbio alcuno di ritenerlo un *Rh. lobatus* Pet. Anche di Assab fu indicato il *Rh. clivosus* Cretz. a motivo d'un ♂ che esiste nel Museo di Napoli ed è quello stesso esemplare sul quale il prof. Monticelli ha studiato un singolare parassita del gen. *Ascodipteron* [1]). Dopo

---

[1]) Monticelli, Fr. Sav.—Di un'altra specie del genere *Ascodipteron* parassita del *Rh. clivosus* Rüpp.: *Ricerche Labor. Anat. Roma*, *Vol. 6*, *pag. 201*, *Tav. 9*, *1897-98*.

Il prof. Monticelli nota in proposito. Questo *Rhinolophus* collima per tutti i caratteri col *Rh. clivosus* Rüpp., se ne allontanerebbe solo per la mancanza del 1° premolare superiore e del 2° premolare inferiore, per il quale carattere si avvicinerebbe invece al *Rh. antinorii* Dobs., dal quale tuttavia differisce per tutte le altre caratteristiche. Poichè i premolari sono spesso caduchi io non ho esitato — perchè a questo corrisponde per tutti i caratteri — a ritenerlo e determinarlo per *Rh. clivosus* Rüppel.

accurato esame di questo individuo constato che appartiene invece al *Rh. antinorii* Dobs. Dell' Africa settentrionale e dell'Algeria e avuti dal Verreaux, si conservano secondo il De Seabra (**10**, pag. 250), due *Rh. clivosus* Cretz. nel Museo di Lisbona; ma credo, trattandosi di esemplari a secco che la loro determinazione meriti conferma. L'indicazione dall' Algeria nelle vecchie collezioni per dei pretesi *Rh. clivosus* si ripete assai di frequente; anche nel Museo di Napoli esisteva un esemplare che invece è un *Rh. ferrum equinum* (Schreb). Infine il Doria (**17**, pag. 433) asserisce che nel Museo di Genova esistono due maschi raccolti al Cairo da Panceri e Gasco e furono confrontati dal Peters coi tipi del Museo Senkenbergiano. Io non li ho potuti vedere, ma non è impossibile che siano dei *Rh. antinorii* Dobs. tanto più che, come dissi, il Peters non conobbe la specie di Dobson perchè descritta più tardi e l'Anderson e il De Winton (**2**, pag. 96) comprendono nei chirotteri dell' Egitto il solo *Rh. antinorii* Dobs. di cui citano tre esemplari appunto del Cairo e di Gizeh.

Il vero *Rh. clivosus* Cretz., che è probabilmente una specie localizzata all'Arabia ed a qualche altra regione ad oriente della medesima, richiede d'altronde un nuovo studio tanto più necessario dopo la scoperta del *Rh. antinorii* col quale il Dobson dimenticò di confrontarlo.

6. *Rhinolophus antinorii* Dobson

(Fig. 22-28)

Dobson, 1885 (**16**, pag. 16).—Thomas, 1898 (**46**, pag. 676). — Anderson e De Winton, 1902 (**2**, pag. 96, Plt. 16, Fig. 1).

♀ ad. con feto.—Coatit, settembre 1902, dott. Andreini.

♂ ad. Assab.—Dr. A. Oliva, comunicato dal prof. Monticelli (sub: *Rh. clivosus* Rüpp).

Allorchè il Dobson fece conoscere questa specie, il cui tipo proveniva da Daimbi (Scioa), non disponeva che di una sola ♀ ad. colla scorta della quale constatava l'affinità col *Rh. ferrum equinum* e le differenze concernenti l'apice dell'orecchio meno attenuato, il pollice, il piede e la coda più corti e sopratutto la completa assenza del 1° premolare superiore e del 2° premolare inferiore.

In seguito, il *Rh. antinorii* Dobs. si rinvenne nella Somalia ai pozzi Dass dal compianto Bottego, ma il Thomas si limita ad elen-

carlo. Più recentemente fu trovato nell' Egitto (Cairo e Gizeh) e l'Anderson e il De Winton ne ridanno la descrizione e convengono che è « closely allied to *Rh. ferrum equinum* but it is a much smaller animal in every way »; l' avambraccio, la tibia e il piede sono più corti, la colorazione è diversa, i premolari sono $\frac{1}{2}$. I nuovi dati sugli esemplari egiziani riconfermano insomma la primitiva descrizione del Dobson, fuorchè per l'estremità della coda che nel tipo sporge di circa 1 mm. al di sopra della membrana interfemorale, un carattere che già il Dobson avea dubitato che dovesse ritenersi una particolarità individuale; e nelle dimensioni generali del corpo che essendo alquanto minori di quelle del tipo si avvicinano maggiormente a quelle del *Rh. clivosus* Cretz. ristudiato dal Peters: ne consegue che l'unico carattere differenziale fra le due specie si riduce al numero dei premolari.

La presenza del *Rh. antinorii* Dobs. nell'Eritrea è ora indicata per la prima volta colla scorta dei due esemplari di Coatit e di Assab, i quali pei caratteri esterni si conformano con quelli descritti dai precedenti autori, pur permettendomi qualche aggiunta che credo utile per una migliore conoscenza di questa bella specie.

Nella ♀ gestante di Coatit, il colore del corpo è d' un bruno fulvo un poco più chiaro al di sotto che superiormente, invece che d'un grigio bruno pallido sul dorso e bianco grigiastro al di sotto come in quelli dell'Egitto. Il ♂ di Assab è divenuto molto decolorato perchè esposto alla luce da lungo tempo.

Le dimensioni di due esemplari eritrei sono inferiori a quelle del tipo e più s'avvicinano a quelle indicate dall'Anderson; entrambe le riporto, aggiungendo le misure che dà il Peters per il tipo di *Rh. clivosus* Cretz. allo scopo che se ne vedano le eventuali differenze [1]).

---

[1]) Riporto le sole dimensioni che sono confrontabili fra loro.

		Rh. antinorii				*Rh. clivosus*
		Assab ♂	Coatit. ♀ con feto	Gizeh. ♂	Scioa ♀ tipo	sec. Peters ♀
Testa e corpo	mm.	46	47	48	57	—
Testa	»	20	22	20	24	18
Ferro di cavallo, larghezza massima	»	8	8	—	10	—
Orecchio	»	17	18	20	23	—
Avambraccio	»	45,5	47,5	47	52	45
Pollice: metacarpo, falangi	»	7	7,5	7	6	7
III Dito: metacarpo 1ª fal. 2ª fal. porzione cartilaginea	»	29 15 23 2	32 16 25 2	32 — — —	35,5 16 33 —	31,3 14 25 2
IV » » » » » »	»	32 8,5 14 1	34 9,5 14 1	34 — — —	38 10 19 —	33 8,2 14,5 —
V » » » » » »	»	32 10 13,5 1	34 10,5 13,5 1	34 — — —	38,5 13 13,7 —	33 10 12,5 —
Tibia	»	19,5	19,5	19	20	18
Piede	»	9,5	9,5	9,5	11,5	9
Calcaneo	»	14	14	—	13	—
Coda, porzione libera	»	281	27 1	29	24 1	23 —

Da esse risulta che le dimensioni degli esemplari di *Rh. antinorii* Dobs. dell'Eritrea e dell'Egitto s'avvicinano assai più, come dissi, a quelle del *Rh. clivosus* Cretz. che non al tipo della specie di Dobson; ma tali variazioni di grandezza si osservano anche nello stesso *Rh. ferrum equinum* (Schreb.) nel quale l'avambraccio di individui adulti e cioè colle epifisi pterali completamente ossificate varia da 50 a 59 mm.

È ben vero che negli esemplari eritrei di *Rh. antinorii* Dobs. la formola pterale, la lunghezza dell'orecchio e della coda risultano in proporzione alquanto diverse da quelle del tipo, il che potrebbe invogliare i fautori di « splitting interest » come elegantemente li definisce il Lydekker ad istituire una sottospecie od almeno una forma geografica, a simiglianza di quanto recentemente ha fatto il mio amico prof. Matschie pel *Rh. euryale* Blas., suddiviso, per ora, in ben 9 forme geografiche o specie del sottogenere *Euryalus*; ma sebbene io non mi dichiari a priori contrario a tal modo di vedere che in seguito, potrà essere il risultato naturale di una migliore conoscenza delle variazioni prodotte da influenze biologiche e corologiche in una specie, ritengo nel caso presente prematura la questione, tanto più che non si ha esatta notizia dei limiti di variabilità delle varie parti del corpo in rapporto allo stato adulto; e il numero degli esemplari finora trovati di questa specie è assai scarso.

Il cranio (Fig. 25-27) del *Rh. antinorii* Dobs. confrontato con quello del *Rh. ferrum equinum* (Schreb.) si presenta proporzionatamente meno ristretto nella parte posteriore e cogli archi zigomatici meno obbliqui dall'indietro all'innanzi per la minor sporgenza dell'apofisi zigomatica. La regione frontale è meno depressa; i parietali sono un poco più depressi lungo la linea dorsale nella parte posteriore dove termina la cresta sagittale, che è ugualmente sviluppata in entrambe le specie. Le prominenze dei nasali sono identiche; il margine superiore dell' arco zigomatico è più arcuato ed elevato e rapidamente s'abbassa verso il mezzo.

Dimensioni del cranio in millimetri.

Lunghezza totale	mm.	20.5
» dal margine inferiore del foro occipitale al margine posteriore del palato	»	10
Larghezza fra i mastoidi	»	9,5
» massima fra gli archi zigomatici (esternamente)	»	10,3
» fra le prominenze nasali	»	5,2
» del palato fra i molari posteriori	»	4,7

Larghezza alla costrizione frontale	mm.	2,5
» della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	7,7
Lunghezza del basioccipitale fra le bolle ossee	»	0,4
» della mandibola	»	13,3
» della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	8
Altezza del processo coronoide (dalla linea dentale all'apice)	»	1,7

Le pieghe del palato (Fig. 27) sono 7, tutte divise eccettuata l'ultima. La 1 e la 2 sono più carnose ed elevate delle altre, assai poco ricurve e corrispondenti al canino e al premolare; la 3 è incurvata verso l'interno e posta tra il premolare e il 1° molare; la 4 meno ricurva della precedente è collocata all'altezza del 1° molare; la 5 è più breve e poco arcuata, la 6 è bisinuosa e col bordo quasi liscio, essa coincide colla parte anteriore del 2° molare; la 7 è liscia, indivisa, debolmente ricurva.

Denti: Inc. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Prem. $\frac{1}{2}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Gli incisivi superiori piccoli e obliqui, il premolare è contiguo al canino, largo, colla cuspide che raggiunge i $^2/_3$ di quella del canino; gli incisivi inferiori trilobati, gli esterni più robusti degli interni; il 1° premolare inferiore è piccolo (Fig. 22), contiguo al 3° di cui non raggiunge la metà della cuspide, il 3° premolare è un poco più alto della cuspide anteriore del 1° molare.

7. *Rhinolophus aethiops* Peters

(Fig. 28-39)

Peters, 1868 (**35**, pag. 637).—Dobson, 1878 (**13**. pag. 122, Plt. 7 , fig. 12). 1870 (**14**, pag. 714).—Barboza du Bocage, 1889 (**3**, pag. 15).—De Seabra, 1898 (**10**, pag. 250).—Trouessart, 1904 (**49**, pag. 69).

♂. ♀ gestante.—Adi Ugri, estate 1900, cap. Romagnoli; agosto 1901, dott. Andreini.

♂. ♀ ad.—Godofelassi, nella chiesa del paese, 29 giugno 1901, dott. Andreini.

♀ gestante.—Debaroa (confine tra Amasien e il Seraè) luglio 1901.

♂♂, ♀♀ gestanti.—Dintorni di Adi Caiè, 6 aprile 1902.

♀♀ gestanti.—Zeban Zighib (dintorni di Adi Caiè) 17 aprile 1902.

Complessivamente 25 esemplari. Il dott. Andreini nota che quelli delle due ultime località furono presi in piccole grotte che durante le piogge servono di ricovero ai pastori assaortini e al loro gregge minuto.

Notevoli sono le differenze che si manifestano confrontando questa specie col *Rh. ferrum equinum* (Schreb.) che è dello stesso

gruppo. Nel *Rh. aethiops* Pet. l'orecchio è più largo e meno acuminato all'apice; il ferro di cavallo più grande ricopre più ampiamente sul davanti il muso, ma la smarginatura anteriore della foglia è più stretta; la porzione centrale eretta della sella è più larga, più arrotondata all'apice; la membrana di congiunzione è più ampia e più arrotondata di dietro; la lancetta ha i lati quasi diritti o pochissimo smarginati; infine il margine libero della membrana interfemorale fra i calcanei distesi è diritto e non angolare come nel *Rh. ferrum equinum* (Schreb).

Più affine al *Rh. aethiops* Pet. è il *Rh. hildebrandti* Pet. della regione Nyassa (Africa occid.), che il Dobson (**15**, pag. 10) era proclive a ritenere solamente « a hill form » del precedente, ma che ora viene considerato come specie distinta. Essa differisce per la statura maggiore, per la porzione centrale eretta della sella più larga, alta e più arrotondata superiormente e per la lancetta più ricca di peli; l'ultima vertebra codale e metà della penultima sono inoltre libere, mentre nel *Rh. aethiops* Pet. è solo l'ultima vertebra che sporge dalla membrana interfemorale.

L'esame degli esemplari eritrei, mentre riconferma le note differenziali in rapporto al *Rh. ferrum equinum* (Schreb) dimostra, almeno in alcuni esemplari, una maggiore affinità, per quanto riguarda lo sviluppo della porzione eretta della sella e della membrana di congiunzione, col *Rh. hildebrandti* Pet., più che non sia con esemplari di *Rh. aethiops* Pet. dell' Africa occidentale (Angola); ma rimangono ben fissi altri caratteri e prima di tutto la statura la quale, trattandosi di individui adulti, non lascia dubbio alcuno che si debbono riferire al *Rh. aethiops* Pet.

Nei maschi il ferro di cavallo è un poco più sviluppato in lunghezza che non nelle femmine; in alcune di queste la larghezza è comparativamente maggiore; talvolta nei primi la lancetta ha peli più abbondanti. Io credo che tali varianti siano semplici differenze individuali piuttosto che caratteri sessuali secondari, poichè gli esemplari che ho sott'occhio non me lo provano in maniera sicura. Ricordo nondimeno che il De Seabra (**10**, pag. 251) accenna ad un maggiore sviluppo della foglia nasale nei maschi, in confronto delle femmine, ma non dà notizie più dettagliate in proposito.

Per le dimensioni riporto come es. quelle di alcuni esemplari eritrei e aggiungo le misure che dà il Dobson del *Rh. aethiops* Pet. dell'Africa occidentale e del *Rh. hildebrandti* Pet. perchè si possano confrontare.

		Rh. aethiops Eritrea				*Rh. aethiops*	*Rh. hildebrandti*
		♂ ad.	♀	♀ con feto	♀ con feto	sec. Dobson	sec. Dobson
Testa e corpo	mm.	57	58	57	58	61	—
Testa	»	26	24	26	26	24	—
Foglia nasale	»	18	17	17.5	17	16.5	—
Ferro di cavallo, larghezza	»	9,5	10	10	10	10	—
Orecchio	»	23	24	23	23.5	23	29
Avambraccio	»	54	55	56	54	56	61
Pollice	»	9	9	9	9	8	8
III Dito: metacarpo 1ª fal. 2ª fal. porzione cartilaginea	»	36 17 31 3	39 18 32 3	42 18 33 3	40 17 33 3	38 16,5 33	41 20,5 35.5
IV » » » » » »	»	38,5 9 19 2	41 11 19 2	44 10 22 2	42 10 20.5 2	39,5 10 20	—
V » » » » » »	»	40 13 14 2	41 13 14 2	45 14 15 2	42,5 13,5 15 2	39,5 11,5 14	44,5 14 17,5
Tibia	»	22	22	23,5	23	23	25.5
Piede	»	11	10,5	11	11	14	14
Calcaneo	»	13,5	14	14	14	—	15
Coda, porzione libera	»	23 0,5	26 0,5	26 1	26 1	30	38

Non meno evidenti dei caratteri esterni sono le differenze che risultano dal confronto del cranio del *Rh. aethiops* Pet. con quello del *Rh. ferrum equinum* (Schreb.) anche prendendo in esame individui dello stesso sesso e con uguale lunghezza dell'avambraccio.

Nel *Rh. aethiops* Pet. (Fig. 32-34), tanto il cranio che la porzione facciale sono più allungati, quello nella parte posteriore è più acuminato, questa è proporzionatamente più stretta. Gli archi zigomatici sono meno sporgenti, la costrizione interorbitale è maggiore, il frontale più depresso, le prominenze nasali più elevate. Dietro il vertice, i parietali sono un poco più depressi, la cresta sagittale è più elevata, non interrotta di dietro e biforcandosi delimita visibilmente il rilievo triangolare corrispondente al sopraoccipitale; il basioccipitale fra le bolle ossee è infine più stretto.

Per le dimensioni prendo come esempio il cranio d'una ♀ ad. di *Rh. aethiops* Pet. e quello d'una ♀ ad. di *Rh. ferrum equinum* (Schreb.): entrambi gli esemplari hanno l'avambraccio di 55 mm.

		Rh. aethiops ♀	*Rh. ferrum equinum* ♀
Lunghezza totale	mm.	24	23
» dal margine anteriore del foro occipitale al margine post. del palato	»	12	11,5
Larghezza fra i mastoidi	»	11	10,5
» massima fra gli archi zigomatici	»	12	12,3
» alla costrizione frontale	»	3	3,2
» fra le prominenze nasali	»	6	6
» del palato fra i molari posteriori	»	5	5,2
» del basioccipitale fra le bolle ossee	»	0,5	1
Lunghezza della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	7,7	7,5
» della mandibola	»	16,3	16
» della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	9,2	9,2
Altezza del processo coronoide (dalla linea dentale all'apice)	»	2,5	2,3

Il De Seabra (**10**, pag. 251) nota a proposito di questa specie che: « as pregas do paladar acham-se quasi dissimuladas » però cita alcuni esemplari dei due sessi e di identica provenienza degli altri i quali « tornam-se notaveis pelo desenvolvimento consideravel das

orelhas e ao mesmo tempo pela nitidez com que as pregas do paladar se distingue ». Negli esemplari eritrei, lo sviluppo del padiglione auricolare non mi lascia notare differenze degne di rilievo in proposito; nella maggioranza le pieghe palatine sono ben definite; in quei pochi individui che le hanno meno distinte, la posizione e il numero sono in ogni caso identici e riferibili agli esemplari normali.

Le pieghe palatine (Fig. 35) sono in numero di 7, tutte suddivise eccettuata l'ultima. La 1 e la 2 sono carnose e più elevate delle rimanenti, hanno forma subangolare in quanto che si prolungano lateralmente e la loro posizione coincide col canino e col 2° premolare. La 3 è ricurva, fortemente rivolta all' indietro nel mezzo, la 4 è subobliqua, quella corrisponde all'intervallo tra il 2° premolare e il 1° molare, questa al mezzo di quest'ultimo; la 5 è breve, lineare, interrotta nel mezzo ed ai lati; la 6 è pure lineare e posta all'altezza della parte anteriore del 2° molare; l'ultima è integra e alquanto concava nel mezzo.

Denti : Incis. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{2}{3}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Per numero e conformazione i denti (Fig. 36-38) sono simili a quelli del *Rh. ferrum equinum* (Schreb.), ma il 1° premolare superiore è più piccolo e più addossato alla base del 2° premolare che non al canino: il 1° premolare inferiore è invece alquanto più grande ed ha il colletto che si spinge dalla parte esterna un poco più in basso senza raggiungere però la posizione di quello del canino. Il 2° premolare inferiore è spesso mancante.

La presenza nella colonia Eritrea di questa specie è interessante, perchè dimostra ch'essa si estende nell'Africa orientale assai più al nord di quanto finora era noto. I tipi descritti dal Peters provenivano da Otyimbingue (Damara), successivamente fu indicata nel Benguela e a Mossamedes, infine il dott. Robb la raccolse a Zanzibar e gli esemplari studiati dal Dobson si riscontrarono identici a quelli dell'Africa occidentale.

Nota.—È singolare che il *Rh. ferrum equinum* (Schreb.), che è la specie dalla più vasta distribuzione geografica e giunge secondo il Dobson fino al Capo di Buona Speranza, manchi tra quelle indicate dallo Heuglin, il quale si tace anche riguardo al *Rh. fumigatus* Rüppel, il cui topotipo è però dello Scioa, ma è conside-

rato dal Dobson e dagli altri autori identico al *Rh. ferrum equinum* (Schreb.). Neppure le diligenti ricerche del dott. Andreini sono state del resto fortunate al riguardo, sebbene quella parte dell'Eritrea percorsa dall'egregio mio amico presenti per la sua elevazione sul livello del mare le condizioni degli altipiani che il Dobson ritiene preferiti dalla specie nelle regioni intertropicali. Certamente la distribuzione nell'Africa orientale di questo Rinolofo è per zone fra loro molto discontinue e le regioni dove finora fu notato sono, a quanto mi consta, lo Scioa (*Rh. fumigatus* Rüpp.), Zanzibar (*Rh. deckeni* Pet.), il Natal e il Capo di Buona Speranza. Anche nell'Egitto sembra che non si trovi perchè l'Anderson e il De Winton non lo elencano nella loro opera.

Manca pure finora nella nostra colonia un'altra specie europea, il *Rh.* (*Euryalus*) *euryale* Blas. che fu indicato dell'Africa occidentale e dell'Egitto, nonchè della Somalia dove venne raccolto dal compianto cap. Bottego.

8. *Hipposiderus caffer* (Sundevall.)

(Fig. 47-51)

Sundevall, 1846 (**41**, pag. 118). — Temminck, 1853 (**43**, pag. 73). — Heuglin [sub: *Phyllorhina bicornis* Heugl.] (**22**, pag. 7). — Peters, 1871 (**37**, pag. 325).—Heuglin, 1877 (**23**, pag. 21). — Dobson, 1878 (**13**, pag. 140).— Matschie, 1895 (**27**, pag. 22).— De Seabra, 1898 (**10**, pag. 256).— Sordelli, 1902 (**39**, pag.).—Trouessart, 1904 (**49**, pag.).

♀ ad.—Cheren, gennaio 1903, dott. Andreini.

♂♂ ♀♀ incompl. ad.—Agordat, novembre 1901. Molti esemplari trovati sotto la volta d'una cella presso un pozzo, dott. Andreini.

La femmina è di color grigio bruno tendente al rossiccio, più grigiastra al di sotto. La posizione della glandola frontale è indicata da una ripiegatura cutanea; la membrana alare è inserita un poco al di sopra della caviglia; per il resto questo esemplare corrisponde alle descrizioni che gli autori danno di questa specie.

Nella ricca serie di esemplari, una cinquantina, colle epifisi pterali non interamente ossificate e nei quali, se maschi, è ben visibile la glandola frontale, se femmine, v'è una piega della pelle al posto della medesima, non trovo corrispondenti tutti i caratteri che il Peters (loc. cit.) assegna agli individui incompletamente adulti di questa specie, in confronto di quelli adulti. La colorazione dei miei esemplari è più scura che nella ♀ ad.; le orecchie sono tal-

volta un poco più corte, la tibia è sempre più corta e ciò concorda con quanto asserisce il Peters. Meno costante mi sembra il carattere del punto d'attacco della membrana al piede: in alcuni esemplari esso corrisponde alla caviglia, in altri è più in alto Parimenti non riscontro la proporzione di lunghezza dell'articolo medio del 3 dito che il Peters afferma « ein wenig kürzer als das 4. oder demselben gleich ist, während es bei den älteren Exemplaren stets etwas länger ist » e all'uopo do le dimensioni della ♀ ad. e di alcuni esemplari incompletamente adulti.

		♀ ad.	♀ inc. ad.	♂ inc. ad.	♂ inc. ad.
Testa e corpo	mm.	50	44	48,5	45
Testa	»	18	16,5	18	18
Foglia nasale	»	5×5	5×5	5×5	5×5
Orecchio	»	13,5	12,5	13	13,5
Avambraccio	»	47,5	45,5	46	46
Pollice	»	7,5	8	7,3	8
III Dito: metacarpo, 1ª fal. 2ª fal.		35 16 17	32 15 16,3	34 14,5 16	34 15 17,5
IV » » » » »		35 10 9	33,5 9,3 7	34 9,5 8	34 10 9
V » » » » »		31 13 10	29 12 9,2	30 11,5 9,5	30 12,5 10
Tibia	»	20	18	19	19
Piede	»	7,5	7	7	7
Coda	»	32	29	27	27,5

Il cranio dell'*H. caffer* (Sund.) (Fig. 47-49) si presenta elevato sul vertice, un poco depresso di dietro e normalmente arcuato-declive nella regione posteriore, le prominenze nasali non sono più alte della parte frontale, la cresta sagittale è pochissimo sviluppata, l'arcata zigomatica è mediocremente sporgente, col margine superiore elevato e arcuato all'indietro, ma s' abbassa rapidamente; il foro infraorbitale è cospicuo. I processi paraeccipitali sono corti e gracili, volti all' ingiù e un poco all' indietro, l'apice è alquanto più largo; il basioccipitale è molto largo fra le bolle ossee, le *cochleae*

poco prominenti ed a superficie liscia; la fessura sfenoidale è larga, colla porzione posteriore ovalare che si prolunga quasi alla linea delle fosse glenoidee; esiste un *foramen ovale*; i palatini s'estendono fino alla parte posteriore del 2° molare.

Le dimensioni del cranio di una ♀ ad. sono le seguenti:

Lunghezza totale	mm.	16,5
» dal margine anteriore del foro occipitale al margine posteriore del palato	»	7,5
Larghezza fra i mastoidi	»	9
» fra gli archi zigomatici, posteriormente e esternamente	»	9
» alla costrizione frontale	»	3
» fra le prominenze nasali	»	4,5
» del basioccipitale fra le bolle ossee	»	2,2
Lunghezza della linea dentale (del canino al 3 molare)	»	5,7
» della mandibola	»	10,3
» della linea dentale, c. s.	»	6
Altezza del processo coronoide (dalla linea dentale all'apice)	»	1,2

Le pieghe del palato (Fig. 49) sono in numero di 9, comprendendo l'ultima che è assai poco distinta. La 1 è molto arcuata, divisa nel mezzo e corrispondente alla parte posteriore del canino; la 2 è meno ricurva, quasi divisa nel mezzo e posta all'altezza del 2° premolare; la 3 è ancora meno ricurva della precedente, indivisa e coincide coll'intervallo tra il 2° premolare e il 1° molare; la 4-7 sono quasi rettilinee, appena marginate nel mezzo e poste nello spazio che decorre tra il mezzo del 1° molare e la parte anteriore del 2°; la 8 ha un'intaccatura nel mezzo un poco più evidente delle precedenti; l'ultima è al tutto rettilinea e corrisponde alla parte posteriore del 2 molare.

Denti: Inc. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{2}{2}$, Molar. $\frac{2}{3}$.

Incisivi superiori piccoli, obliqui, subbilobi; canini (Fig. 50) robusti, ricurvi, col colletto interno che si protende a formare due punte, una anteriore, l'altra posteriore all'altezza del terzo basale; il 1° premolare è piccolissimo, meno alto del colletto del 2° premolare, posto all'angolo esterno tra il canino e il 2° premolare; questo ultimo è triangolare, colla cuspide che raggiunge quasi i $^2/_3$ di quella del canino ed è molto più alta di quella dei molari.

Incisivi inferiori trilobati, canino senza punte; 1° premolare triangolare, poco più alto di $^1/_3$ del canino; 2° premolare alto $^2/_3$ del canino ed uguale alla cuspide del 1° molare (Fig. 51).

Questa specie è largamente diffusa nella regione etiopica alla quale è esclusiva; nell' Eritrea fu trovata dallo Heuglin a Cheren e successivamente dal dott. Magretti ad Agordat.

9. *Syndesmotis megalotis* (Heuglin)

(Fig. 2, 52-61).

Heuglin, 1861 (**22**, pag. 8). — Peters, 1871 (**37**, pag. 329). — Heuglin, 1877 [sub: *Rhinolophus megalotis* H.] (**23**, pag. 20). — Dobson, 1878 (**13**, pag. 151). — Trouessart, 1904 (**49**, pag. 72).

♂♂ ad. — Cheren, gennaio 1903, dott. Andreini.

Lo Heuglin che raccolse l' unico esemplare finora noto di questa specie tanto rara, ne riconobbe l' importanza rispetto alle altre dicendola « sehr aberrante Art » e ne indicò chiaramente il carattere principale colla frase: « auriculis rotundatis, maximis, fronte connatis ». Sembra però che il tipo, quando fu preso, avesse la foglia nasale imperfetta, poichè lo Heuglin ne diede una descrizione che riuscì in parte oscura al Peters, il quale, quando ebbe a ristudiare l'esemplare conservato nel museo di Stuttgart, lo trovò in condizioni ancor peggiori, colla foglia stessa « ganz zerstört « e dovette limitarsi a citare le parole della primitiva descrizione. Il Dobson, pel suo Catalogo, non potè ricorrere che alle fonti precedenti e ritenne per analogia la foglia nasale simile a quella del *H. bicolor* (Temm.).

Il dott. Andreini sollecitato da me a ricercare con ogni cura questa specie che finora è rimasta introvabile, fu così fortunato da ottenermene i due ♂♂ qui sopra menzionati, i quali, essendo adulti e perfettamente conservati, mi porgono l'occasione di far conoscere questo ipposiderino che sembra proprio dell' Eritrea.

Il Peters stabilì per questa specie il sottogenere *Syndesmotis* in base alla caratteristica unione delle orecchie. Il Dobson, sebbene dica nel suo classico libro che questa « most interesting species » differisce da tutte le altre del genere e includa nella tavola dicotomica delle specie i sottogeneri *Asellia* e *Hipposiderus* (*Phyllorhina*), non accetta quello di Peters, perchè afferma che l' unione delle

orecchie alla base è un' accentuazione maggiore del carattere che si osserva nell'*H. bicolor fulvus* (Gray) nel quale « a very low band may be traced across the forehead from the base of one ear to the other ». Colla scorta di un esemplare di detta specie, determinato dal Thomas e avuto in cambio dal British Museum, ho verificato l' osservazione del Dobson, la quale concerne una semplice duplicatura cutanea, mentre in confronto il margine elevato che unisce il bordo interno delle orecchie del *S. megalotis* (Heugl.) acquista una tale importanza, che, tenuto calcolo anche del maggiore sviluppo del padiglione auricolare, della presenza di un solo premolare superiore, di una visibile differenza del margine superiore della foglia terminale e di qualche particolarità, cui accenno in seguito, dedotta dall' esame del cranio, mi sembra utile di ritornare all' idea primitiva del Peters, non solo, ma di completarla dando a *Syndesmotis* il valore di genere, tanto più e con maggior ragione ora che io considero, senza eccessivo filoneismo, il sottogenere *Asellia* colla specie capostipite *A. tridens* (Geoff.) come un genere a sè, e questa innovazione cui partecipa anche il Thomas, mi pare convalidata dai caratteri che si possono rilevare dall'esame del cranio come accenno in seguito, messo a confronto con quello degli *Hipposiderus* tipici.

L'antico genere *Hipposiderus (Phyllorhina)* viene quindi ad essere diviso nei tre generi *Hipposiderus* Gray, *Syndesmotis* Pet. e *Asellia* Gray, i quali presentano rispettivamente i caratteri seguenti:

Margine superiore della foglia eretta terminale indiviso, regolarmente arcuato. Orecchie separate, di rado riunite alla base da una duplicatura cutanea. Premolari $\frac{2}{2}$. Cranio elevato sul vertice, cresta sagittale poco sviluppata, frontale depresso, occipitale basso, basioccipitale largo, gli archi zigomatici normalmente sporgenti.

Hipposiderus Gray

Margine superiore della foglia eretta terminale intaccata, sinuosa. Orecchie molto allungate, riunite alla base da un margine elevato. Premolari $\frac{1}{2}$. Cranio poco elevato sul vertice, cresta sagittale pochissimo sviluppata, frontale poco depresso, occipitale alto, basioccipitale stretto, gli archi zigomatici normalmente sporgenti, fessura sfenoidale molto allargata posteriormente.

Syndesmotis Peters

Margine superiore della foglia eretta terminale tridentato. Orecchie separate. Premolari $\frac{1}{2}$ o $\frac{2}{2}$. Cranio poco elevato sul vertice, cresta sagittale molto sviluppata, frontale poco depresso, occipitale alto, basioccipitale stretto, gli archi zigomatici molto sporgenti, fessura sfenoidale poco larga posteriormente.

Asellia Gray

Il *Syndesmotis megalotis* (Heuglin) che s'avvicina a detta del Dobson per la forma generale all' *H. bicolor fulvus* (Gray) è di dimensioni più piccole, nonchè di aspetto molto più gracile e delicato. Le orecchie (Fig. 52-53) sono assai grandi, ovali, largamente arrotondate all'apice, più allungate che nella specie presa a confronto; volte all' innanzi lungo il capo, esse sorpassano l' estremità del muso di circa $^1/_3$ della loro lunghezza; il loro margine esterno è diritto al disotto dell' apice, convesso in basso; i margini interni si presentano pelosi, regolarmente ricurvi dalla base in su ed i lati interni prossimali sono fra loro uniti da un margine membranoso, alto mm. 2,5 e col bordo superiore ispessito e lievemente concavo. Le linee trasverse del padiglione auricolare sono in numero di 18.

La foglia nasale (Fig. 54) è alquanto diversa da quella dell' *H. bicolor fulvus* (Gray) nonchè da quella delle specie di *Hipposiderus*. Il ferro di cavallo è piccolo, più largo che lungo e un poco più stretto della foglia terminale eretta; il suo bordo anteriore è integro, regolarmente arcuato; i margini laterali quasi diritti e l' angolo posteriore arrotondato. Le narici sono circondate da un margine ben definito e alquanto rilevato; il setto fra di esse è bimarginato e sul davanti vi è un lieve rigonfiamento fiancheggiato da due depressioni. I lati all'esterno del ferro di cavallo non sono semplici come nell' *H. bicolor fulvus* (Gray), nè provvisti di vere fogliette secondarie come nell' *H. caffer* (Sund.) ma hanno una ripiegatura carnosa che inizia verso il mezzo dei lati e volgendosi ondulata all'indietro si salda col margine laterale della foglia eretta terminale, mentre detta ripiegatura sul davanti è quasi continuata da un piccolo rilievo lineare e verso il muso da due verruche. La sella è meno larga del ferro di cavallo, ha l'orlo posteriore arcuato e nel mezzo presenta una prominenza lineare. La foglia terminale eretta è un poco più larga del ferro di cavallo, il margine superiore si presenta convesso e sinuoso, quasi suddiviso in tre porzioni delle quali la centrale è a forma di verruca; per questa conformazione la foglia terminale risulta in certo qual modo intermedia

tra quella decisamente tridentata dell' *Asellia tridens* (Geoff.) e quella liscia e integra delle specie di *Hipposiderus*. La superficie inferiore è suddivisa in quattro celle da tre linee alquanto rilevate.

Nei due maschi il sacco glandolare frontale è ben sviluppato e ricinto ai lati da due rilievi carnosi. Il muso presenta sul davanti e lateralmente alcune verruche; il labbro superiore ha un lieve rigonfiamento triangolare con due intaccature alla base.

Le ali sono di color bruno chiaro, l' endopatagio si inserisce alla base del piede. Nella disposizione delle linee alari, noto numerose intercostali ma poco elevate; l' intercosto-omerale sorpassante la linea del gomito e la cutaneo-interna con numerose linee verticali che si prolungano al di sopra e al disotto di essa. Il 4 interspazio presenta una linea predigitale ed una postdigitale verso il mezzo dei metacarpi; il 3 interspazio ha parimenti due linee, ma all'apice dei metacarpi. La membrana interfemorale è lievemente angolare, la linea caudo-tibiale è cospicua; il calcaneo è gracile e raggiunge all'incirca $^1/_3$ della lunghezza del bordo libero. La coda è composta di 5 vertebre, delle quali le prime quattro sono uguali fra loro in lunghezza e un poco più lunghe della distale che per una metà all'incirca della sua lunghezza sporge libera dalla membrana.

Il pollice è breve ed ha il metacarpo più lungo delle falangi. La porzione terminale cartilaginea della falange del IV e V dito è trasversale rispetto alla parte ossea.

Il pelo è lungo e fine; sul dorso la base è d'un bigio-biancastro, il resto bruno; una fascia di peli bruno-nerastri si spinge ai lati del collo ed è visibile sul davanti da ciascuna parte. La faccia ed i lati di essa sono d'un giallo-ferruginoso delicatissimo; un ciuffetto di peli nerastri è situato lateralmente della regione oculare; il petto e il ventre sono d'un bianco sporco.

Le dimensioni dei due maschi sono le seguenti:

Testa e corpo	mm.	34	34
Testa	»	15	15
Foglia nasale	»	4,7×4,3	4,7×4,3
Orecchio, dall'attacco del margine esterno all'apice	»	20	20
Orecchio, larghezza massima	»	14	14
Membrana di congiunzione	»	2,5	2,5
Avambraccio	»	35	34
Pollice	»	5	5

III Dito: metacarpo 1ª fal., 2ª fal.	mm.	24,5	13	14.5	24	13,5	14,5
IV » » » »	»	24,7	9,5	7	25,5	9,3	6,5
V » » » »	»	25	11	9	25	11,3	8,5
Tibia	»		14			15	
Piede	»		5			5,3	
Calcaneo	»		7			6,5	
Coda	»		24,5			25	

Il cranio (Fig. 55-57) del *S. megalotis* (Heugl.) è gracile e sottile. La calotta cranica è più ovalare che nelle specie tipiche di *Hipposiderus*: tali ad es. *H. caffer* (Sund.), *H. larvatus* (Horsf.), *H. cervinus* (Gould); meno elevata sul vertice, ugualmente arcuato-declive nella parte posteriore, ma coll'occipitale più alto; i nasali sono più depressi, meno prominenti ai lati; l'arco zigomatico è poco sporgente, gracile, col margine superiore appena rilevato nella parte posteriore; il piano della fossa orbitale è invece più ampio e il foro infraorbitale è arrotondato. La cresta sagittale è pochissimo sviluppata sul vertice, un poco più davanti, manca del tutto nella parte posteriore. I processi paraoccipitali sono corti, ma bastantemente robusti; il loro apice è molto più largo che quello dell' *H. caffer*. Il basioccipitale è molto più stretto fra le bolle ossee che negli *Hipposiderus*; le *cochleae* sono lisce e poco prominenti come in quelli; la fessura sfenoidale è molto più allargata, all' indietro è di forma ovalare e raggiunge quasi l' altezza del bordo posteriore della cavità glenoidea; manca il *foramen ovale*. La fossa mesopterigoidea mantiene le dimensioni di quella degli *Hipposiderus*; i processi pterigoidei sono meno rivolti all'indietro e più in basso; i palatini terminano dietro il 2° molare.

Dimensioni:

Lunghezza totale	mm.	14,5
» dal margine anteriore del foro occipitale al margine posteriore del palato	»	7
Larghezza fra i mastoidi	»	7,5
» fra gli archi zigomatici	»	6,7
» alla costrizione frontale	»	2,3
» fra le prominenze nasali	»	3,7
» del basioccipitale fra le bolle ossee	»	0,8
» del palato dietro il 2° molare	»	3,5
Lunghezza della linea dentale (del canino al 3° molare)	»	4,7
» della mandibola	»	9
» della linea dentale (c. s.)	»	5,5
Altezza del processo coronoide	»	1

Le pieghe palatine (Fig. 58) sono 7 di numero ; la 1 e la 2 notevolmente larghe, carnose, elevate, suddivise nel mezzo ma non separate, entrambe sono attenuate ai lati, la prima ricurva e corrispondente al canino, la seconda bisinuosa e posta all'altezza del premolare, le rimanenti sono più basse, sottili: la 3 è bisinuosa, coincide col 1° molare; la 4 è suddivisa, arcuata nelle sue due porzioni e non si prolunga fino a toccare la parte posteriore del 1° molare; la 5 è simile alla precedente, integra nel mezzo, più breve ai lati; la 6 è divisa, corta, obliqua; la 7 pure divisa, obliqua, un poco più allargata lateralmente e in contatto colla parte anteriore del 2° molare.

Denti : Inc. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{1}{2}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Incisivi superiori piccoli e obliqui; canini robusti, molto ricurvi con una punta al lato posteriore poco dopo la metà ed una anteriore presso la base costituita dal colletto interno che si eleva e protende in fuori; l'unico premolare superiore è robusto, triangolare, sorpassante la punta posteriore del canino e molto più alto delle cuspidi dei molari. Gli incisivi inferiori (Fig. 59) sono trilobati, gli esterni un poco più alti degli interni ; il canino manca di punte accessorie; il 1° premolare è triangolare, un poco meno alto della metà del canino; il 2° premolare è alto $^2/_3$ il canino e quasi quanto la cuspide esterna del 1° molare (Fig. 60-61).

10. *Asellia tridens* (E. Geoffroy)

(Fig. 3, Fig. 62-65)

Geoffroy, 1813 (**20**, pag. 260). — Dobson, 1878 (**13**, pag. 131, Plt. 8, Fig. 3). — Blanford, 1891 (**7**, pag. 282).—Matschie, 1895 (**27**, pag. 22).— Anderson-De Winton, 1902 (**2**, pag. 99, Plt. 17, Fig. 1, 1 a).— Sordelli, 1902 (**39**, pag. 21).— Trouessart, 1904 (**49**, pag. 70).

♂ — ad. Agordat, nel forte; novembre 1901, dott. Andreini.

Questa specie fu recentemente raccolta nell' Eritrea e nella stessa località di Agordat dal dott. Magretti. L'esemplare qui sopra ricordato presenta le seguenti dimensioni.

Testa e corpo	mm.	51
Testa	»	21
Ferro di cavallo (larghezza)	»	5
Orecchio (dall'attacco del bordo esterno all'apice)	»	18
Avambraccio	»	51,5
Pollice	»	9
III Dito: metacarpo, 1ª fal. 2ª fal.	»	37,5 16 18,5
IV » » » »	»	37 12,5 9
V » » » »	»	30 15 10
Piede	»	8
Tibia	»	20
Calcaneo	»	10
Coda, porzione libera	»	20,5

Le quali collimano con quelle indicate per questa specie, come pure gli altri caratteri che credo inutile riportare.

La colorazione è invece ben diversa, cioè di un brillante giallo-ferruginoso più chiaro al di sotto che al di sopra e di essa è fatta ora menzione per la prima volta. Di solito l' *Asellia tridens* (Geoff.) è d'un bianco gialliccio di sopra, coll'estremità dei peli bruna; di sotto è d' un bianco più o meno puro, talvolta lievemente gialliccio. Gli esemplari egiziani, secondo Anderson sono « on the upper surface whitish, but narrowly tipped with pale greyish brown or slate colour, the white appearing largely through the brown; under surface greyish white ».

Esempi consimili di brillanti colorazioni in altre specie che comunemente hanno tinte più modeste sono state più volte indicate, e un tempo, quando non servirono a istituire delle nuove specie, si ritennero abbigliamenti nuziali e perciò in correlazione col sesso e colla stagione degli amori. Talvolta, come in alcune specie di *Rhinolophus*, sembra che la colorazione vivace si riscontri invariabilmente nei maschi, tal'altra che sia una prerogativa delle femmine. Così il Dobson (**12**, pag. 250) a proposito del *Hipposiderus bicolor fulvus* (Gray) dopo d'avere detto che: « the rich golden hue of the fur of some specimens depends most probably on sex and season » aggiunge che gli esemplari erano tutti di femmine gestanti. Pure al riguardo dello *Scotophilus kuhli* Leach ricorda che nelle femmine prese in marzo e aprile: « the prevailing hue to be rich saffron-colour, exceeding that of the Canary bird. » Non pertanto nei casi citati successivamente da Allen (**1**, pag. 248) per la *Chilonycteris davyi* (Gray) e dal Thomas (**24**, pag. 545) pel *Triaenops persicus*

Dobs. si è osservato che il fatto era indipendente dal sesso, dall'età, dalla stagione e che gli esemplari che presentavano dette colorazioni vivevano insieme ad altri perfettamente normali e non sembravano differire nè per lo sviluppo delle glandole facciali, nè per lo stato degli organi della riproduzione. Questa sarebbe pure la condizione del maschio di *Asellia tridens* (Geoff.) figurato nella Tav. 17. Si può quindi concludere che le cause che originano tali colorazioni sono tuttora oscure [1]).

Il cranio (Fig. 62-64) di questa specie differisce da quello di *Hipposiderus* e di *Syndesmotis* per alcuni caratteri nei quali, a mio modo di vedere, trovasi la riconferma che *Asellia* deve essere considerato come un genere a parte piuttosto che un sottogenere di *Hipposiderus*. La calotta cranica ha forma trapezioidale colla parte anteriore notevolmente ristretta e allungata; la costrizione frontale, l'ampiezza della fossa temporo-orbitale e la sporgenza degli archi zigomatici sono assai più cospicui che nei due generi suaccennati. Il piano della fossa orbitale è ugualmente ampio che in *Syndesmotis*; il foro infraorbitale è molto grande e di forma ovalare allungata. Visto lateralmente, il cranio si presenta poco elevato sul vertice, quasi tronco nella regione occipitale, la quale è notevolmente più alta che nei generi precedenti; più rapidamente declive lungo la linea maxillo-nasale. Le prominenze dei nasali sono ricurve ai lati; la cresta sagittale è molto sviluppata, essa si prolunga posteriormente delimitando un breve rilievo triangolare corrispondente al sopraoccipitale; anche la cresta lambdoide è molto sviluppata. I processi paraoccipitali sono più lunghi che in *Hipposiderus*, superiormente stretti, largamente espansi in basso. Le *cochleae* sono lisce e poco prominenti; il basioccipitale è molto angusto, il basisfenoide è meno rilevato ai lati; la fessura sfenoidale è all'indietro meno larga e si protende fino all' altezza della metà della cavità glenoidea. Manca il *foramen ovale*, la fossa meso-pterigoidea è anteriormente più stretta, i pterigoidi più allungati; la lunghezza dei palatini è come nei due generi presi a confronto.

---

[1]) J. Rehn in un suo recente lavoro sul genere *Chilonycterys* (*Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. Vol. 56, pag. 181, 1904*) nota che la presenza di due ben definite fasi di colorazione, una rossiccia, l' altra bruno-scura trovasi in tutte le specie del genere quando se ne esamini una ricca serie di esemplari; e che alcuni individui costituiscono forme di passaggio fra i due estremi di colorazione. Il dicromatismo è stato pure osservato nei generi *Mormoops* e *Dermonotus*.

Dimensioni del cranio d'una femmina ad. dell'Egitto.

Lunghezza totale	mm.	18,5
» dal margine anteriore del foro occipitale al margine posteriore del palato	»	7
Larghezza fra i mastoidi	»	8,2
» massima fra gli archi zigomatici (esternamente)	»	11
» alla costrizione frontale	»	2,3
» fra le prominenze nasali	»	5,3
» del basioccipitale fra le bolle ossee	»	0,9
» del palato dietro il 2° molare	»	3,7
Lunghezza della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	7
» della mandibola	»	12,5
» della linea dentale (c. s.)	»	7,5
Altezza del processo coronoide (dalla linea dentale all'apice)	»	3

Le pieghe palatine (Fig. 64), delle quali, come già per il cranio, nessuno finora ha dato cenno, sono in numero di 6 e di esse solo le due posteriori sono divise nel mezzo. La 1 e la 2 sono più elevate e rigonfie delle altre, lievemente rientranti ad angolo nel mezzo, esse corrispondono rispettivamente al canino e al premolare, la 3 e la 4 sono più decisamente ricurve, più strette e più rientranti nel mezzo, quella è posta alla metà del 1° molare, questa alla parte posteriore dello stesso; la 5 è divisa, assai poco ricurva e interotta ai lati; la 6 è alquanto ricurva all'indietro, pure divisa nel mezzo, coincide lateralmente colla parte anteriore del 2° molare.

Denti: Inc. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{1}{2}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Incisivi superiori piccoli, colla cuspide obliqua; il canino è provvisto poco dopo il mezzo del lato posteriore d'una punta, il premolare superiore è triangolare, contiguo colla base al canino, un poco più alto della punta posteriore del medesimo. Incisivi inferiori trilobi, 1° premolare più basso della metà del seguente, questo più alto della cuspide anteriore del 1° molare e circa $^2/_3$ l'altezza del canino (Fig. 65).

L'*Asellia tridens* Gray fu trovata nel Senegal, in Algeria, in Tunisia, in Egitto, a Zanzibar, nell'Africa orientale tedesca; nell'Asia in Mesopotania, ad Aden, nel sud della Persia, a Karachi e nel Bushire.

Fam. Nycteridae

11. *Nycteris thebaica* Geoffroy

Geoffroy, 1813 (**20**, pag. 20, Plc. 1). — Heuglin, 1861 (**22**, pag. 5) [sub: *Nicteris labiata* H.]. — Peters, 1870 (**36**, pag. 903). — Dobson, 1878, (**13**, pag. 165). — Monticelli, 1887 (**30**, pag. 522). — Giglioli, 1888 (**21**, pag. 26). — Matschie, 1895 (**27**, pag. 18, fig. 18). — De Seabra, 1900 (**10**, pag. 18). — Anderson-de Winton, 1902 (**2**, pag. 107 Plt. 17, fig. 2). — Trouessart, 1904 (**49**, pag. 74).

♂♂ ad.—Agordat, in un forte, novembre 1901, dott. Andreini
♂ ♀ ad.—Godofelassi (territ. di Adi Ugri) nella chiesa del paese, 20 giugno 1901. dott. Andreini.
♂ ♀♀ ad.—Adi Guhebò (territ. di Adi Ugri), luglio 1901, dott. Andreini
♂ ad. —Adi Ugri, 1900, cap. Romagnoli.
♀ gest. ♂♂ ad.—Adi Caiè (dintorni) 1901, ten. Manara. I maschi in una piccola grotta, aprile e dicembre 1902. dott. Andreini.
♂ ad. —Cheren, febbraio 1903, dott. Andreini.

Questa specie sembra comune nell'Eritrea e fu indicata anche di Assab dal prof. Giglioli e di Nora nell' Arcipelago di Dahlak di contro a Massaua dal prof. Monticelli.

Dall'esame degli esemplari eritrei, nulla trovo di nuovo da aggiungere a quanto scrissero gli autori e ultimanente l'Anderson a proposito di questa specie, nota da lungo tempo; per il che mi limito a dare le dimensioni di alcuni esemplari.

		♀ gestante	♂	♂
Testa e corpo	mm.	50	43	45
Testa	»	23,5	21	20,5
Orecchio, dall'attacco del margine esterno all'apice	»	32,5	26	28
Avambraccio	»	50	44	44
Pollice	»	14	13	12
III Dito: metacarpo 1ª fal., 2ª fal.	»	40 26,5 28	34 24,5 26	35 23 24.5
IV » » » »	»	41 15 12,5	36 14 12	36 14 11
V » » » »	»	40 15 13	35 12,5 13	35 12,5 12.5
Tibia	»	25	23	24
Piede	»	10	9,5	9
Coda	»	55	51	50

La *N. thebaica* Geoff. dall'Egitto discende fino a Zanzibar e nei possedimenti tedeschi dell' Africa orientale; fu pure trovata ad Angola nell'Africa occid. e in Asia nella penisola di Sinai, ad Hadramut nel sud Arabia e ad Aden.

Fam. Megadermatidae

12. *Megaderma frons* Geoffroy

Magretti, 1884 (**26**, pag. 257 e 326).

Una sol volta questa bella specie fu presa nella colonia e precisamente dal dott. Magretti, lungo il torrente Barka nella regione dei Bogos. Essa vive nelle parti tropicali dell' Africa orientale e occidentale.

Non è improbabile che in seguito si trovi nei confini dell'Eritrea un'altra specie dello stesso genere, la rara *M. cor.* Pet. che è stata rinvenuta nell' Abissinia e a Dhar-Ala nella regione dei Danakil, oltre che nell'Africa orientale britannica.

Fam. Vespertilionidae

13. *Plecotus auritus* (L.)

Sordelli, 1902 (**39**, pag. 22).

Un maschio preso all'Asmara dal dott. Magretti. È specie largamenta diffusa nella ragione paleartica, nella quale ha il suo centro di dispersione nell'Europa media e meridionale. L'Eritrea, l'Abissinia e lo Scioa costituiscono nell'Africa orientale le estreme stazioni dell' *habitat* di questa specie.

14. *Barbastellus barbastellus* (Schreb).

Rüppell, 1826 [*Synotus leucomelas* Cretz] (**38**, pag. 73, Tab. 286). — Heuglin, 1871 (**23**, pag. 30). — Dobson, 1878 (**13**, pag. 176).

La presenza del nostro Barbastello nell'Eritrea è qui indicata in base al *Synotus leucomelas* Cretz. che il Rüppell raccolse nell'Arabia Petrea; lo Heuglin nella sua contribuzione alla fauna dei mammiferi dell'Africa settentrionale-orientale lo cita colla nota « an der

Küste des rothen Meeres (**22**, pag. 5) » e più tardi nel viaggio qui sopra indicato lo elenca di Massaua. Nessuno ha in seguito raccolto questa specie, la quale non è stata neppure osservata in Egitto.

15. *Vespertilio minutus somalicus* Thos.

(Fig. 39-46)

Thomas, 1901 (**47**, pag. 32).

♂♂, ♀♀ ad.—Adi Ugri, nel giugno, agosto e ottobre 1901. 5 maschi e 6 femmine; uno dei primi fu preso in un buco di un vecchio muro del forte, dott. Andreini.

Il Thomas ha recentemente istituito questa sottospecie per alcuni esemplari della Somalia e di Berbera, i quali differivano dai tipici *V. minutus* Temm. dell'Africa meridionale per le dimensioni più piccole almeno del capo e per la colorazione molto più pallida.

Gli esemplari eritrei mi sembra che debbansi riferire a questa sottospecie più che alla forma tipica, perchè in essi la colorazione dei peli che, superiormente sono lunghi 6 mm. circa, è per due terzi della loro lunghezza di un nero lavagna e nel terzo apicale di un bruno chiaro; al di sotto la base dei peli è pure nerastra e il resto di un bianco sporco, più puro sul basso ventre. Il patagio è di color bruno, più chiaro sulla membrana interfemorale, il cui bordo esterno, come quello del patagio, è più o meno bianchiccio secondo gli esemplari. In taluni di essi riscontro pure la caratteristica del bordo intorno dell'orecchio che nel terzo medio è piuttosto spianato, invece di essere lievemente convesso come indica il Dobson (**13**, pag. 197) per la forma tipica. Il trago non presenta differenze degne di rilievo (Fig. 39-40).

Come esempio delle dimensioni degli individui eritrei do le seguenti, che pongo a confronto con quelle indicate dal Thomas di un cotipo della Somalia e con quelle del Dobson della forma tipica sud africana.

		V. minutus somalicus Thos			*V. minutus* Tom.
		♂ Eritrea	♀ id.	♀ Somalia	sec. Dobson
Testa e corpo	mm.	41	42	42	46
Testa	»	15	17	—	—
Orecchio	»	11	11,5	11	14
Trago, bordo interno	»	3,2	4	3,3	5,8
Avambraccio	»	30,5	31	30	29
Pollice	»	5,5	6	—	5.5
III Dito: metacarpo 1ª fal., 2ª fal. parte cartilaginea	»	27,5 10,5 8 6,5	29 11 9 6.5	—	= 50,5
IV » » » » » »	»	26,5 10 7,5 1,5	28 10 6,5 2	—	—
V » » » » » »	»	25 7 4,5 1	28,5 9 5 1	—	= 38
Tibia	»	10	12	13	10,3
Piede	»	6	7	—	7
Coda	»	30	31	35	30,5

Dalle quali risulterebbe che la sottospecie somalica differisce dalla forma tipica per una minore lunghezza delle orecchie e del trago.

Il cranio, (Fig. 41-43) a proposito del quale il Thomas si limita a dire che è « very small and delicate, smaller than south African specimens », è depresso superiormente, colla regione occipitale elevata e provvista d'una cresta lambdoide bene sviluppata; la cresta sagittale è indistinta; gli archi zigomatici sono notevolmente sporgenti, gracilissimi; la regione facciale è piuttosto larga, il frontale quasi solcato nel mezzo, il bordo anteriore della fossa orbitale rilevato, il foro infraorbitale cospicuo, il basioccipitale fra le bolle ossee è largo, quest'ultime prominenti, la cavità glenoidea ha il processo posteriore notevolmente elevato.

Le dimensioni del cranio d'una ♀ ad. il cui avambraccio è di 32 mill., sono le seguenti.

Lunghezza totale	mm.	13,3
» dal margine anteriore del foro occipitale al margine posteriore del palato	»	5,5
Larghezza fra i mastoidi	»	7,5
» fra gli archi zigomatici	»	9
» alla costrizione frontale	»	3,6
» del basioccipitale fra le bolle ossee	»	1,5
» del palato, posteriormente	»	3,1
Lunghezza della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	4,9
» della mandibola	»	10
» della linea dentale (c. s.)	»	5,7
Altezza del processo coronoide	»	2,6

Il Thomas dà le seguenti dimensioni del cranio dell'esemplare tipico di *V. minutus somalicus*, il cui avambraccio misura 31 mm.

Lunghezza totale	mm.	12,5
Larghezza fra gli archi zigomatici	»	8
» interorbitale	»	3,1
» della calotta cranica	»	8,7

le quali poste a confronto colle mie sono alquanto minori; sebbene l'avambraccio dei due esemplari non differisca che di un solo millimetro: se ne potrebbe concludere che il carattere del cranio più piccolo nella sottospecie rispetto alla forma tipica è meno evidente di quanto si è supposto.

Le pieghe palatine (Fig. 43) sono 7, delle quali la 3-6 divise nel mezzo. La 1 e la 2 sono diritte, quest'ultima assai lievemente intaccata nel mezzo; esse corrispondono al canino e al premolare. La 3 e la 4 sono ricurve, fortemente rientranti nel mezzo e poste rispettivamente all'altezza del 1° molare e della parte anteriore del 2° molare; la 5-7 sono oblique all'indietro, la 5 è ricurva ai lati, i quali coincidono colla parte posteriore del 2° molare; la 6 è posta fra l'intervallo tra il 2° e il 3° molare, la 7 è breve.

Denti: Inc. $\frac{2}{3}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{1}{2}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Gli incisivi superiori interni (Fig. 44) sono lunghi, obliqui, lievemente bifidi all'apice; l'incisivo esterno è parallelo al precedente, unicuspidato, lungo un poco più d'un terzo dell'interno. Il Dobson invece, per la forma tipica dice che questo dente è « scarcely as long as the cingulum of the inner incisor ». Il premolare superiore è triangolare, alto $^2/_3$ il canino. Gli incisivi inferiori (Fig. 45) sono trilobati, paralleli fra loro; il 1° premolare raggiunge la metà del 2°, questo è di circa $^3/_4$ l'altezza del canino (Fig. 46).

16. *Pipistrellus kuhli* (Natterer)

Heuglin, 1861 (**22**, pag. 5).—Heuglin, 1877 (**23**, pag. 31).—Sordelli, 1902 (**39**, pag. 22).

Lo Heuglin prima col nome di *Vesperugo marginatus* Rüpp. lo cita delle coste del mar Rosso poi con quello di *Vesperugo kuhli* (Natt.) delle coste abissiniche; di recente il dott. Magretti ne raccolse un ♂ ad. a Cheren.

È specie comune nelle regioni dell'Europa meridionale e circummediterranee; in Asia s'estende fino nell'India, in Africa dalle regioni settentrionali sembra che discenda ad occidente fino ad Angola, poichè il De Seabra (**10**, pag. 28) ne indica degli esemplari nel Museo di Lisbona, ma verso la parte orientale non pare che oltrepassi le regioni del mar Rosso. Recentemente il Thomas ne descrisse una sottospecie (*P. kuhli fuscatus*) di Naiwasha nell'Africa orientale britannica.

17. *Scotophilus nigrita* (Schreber)

Heuglin, 1861 (**22**, pag. 14, 15). — 1877 (**23**, pag. 32).—Dobson, 1880 (**15**, pag. 19).—Del Prato, 1891 (**9**, pag. 23).—Sordelli, 1902 (**39**, pag. 22).

Heuglin coi nomi di *Nycticeius flavigaster* e *N. murino-flavus* descrive due supposte nuove specie che il Dobson pone fra i sinonimi della presente (sub: *Sc. borbonicus* Geoff.). La prima fu trovata da Heuglin nei dintorni di Cheren, la seconda è « nicht sehr selten bei dem Dorfe M'kullu an der Samhar-Küste ». Il Del Prato riferisce per le dimensioni al *N. murino-flavus* un esemplare a secco raccolto a Cheren dal cap. Bottego, ed infine il Sordelli cita un ♂ ad. di Sia-ha (tra Saganeiti e Godofelassi) preso dal dott. Magretti.

Questa specie è diffusa in tutta la ragione etiopica e si estende a Madagascar e all'isola Réunion.

18. *Scotophilus schlieffeni* (Peters)

Thomas-Doria, 1886 (**44**, pag. 206). — Thomas, 1890 (**45**, pag. 86). — Anderson-De Winton, 1902 (**2**, pag. 120, Plt. 19, fig. 3).

A Massaua fu raccolto dal sig. Frasca e indicato dapprima come *Sc. pallidus* Dobs., determinazione che il Thomas corresse più tardi; di Suakin, del Tigrè e di Assab è citato nell'opera sui mammiferi egiziani. Questo scotofilo dall'Egitto si spinge fino all'Africa orientale tedesca; fu pure trovato nell' « hinterland » della Costa d'oro e ad Aden.

Fam. Noctilionidae

19. *Colëura afra* Peters

Anderson-De Winton, 1902 (**2**, pag. 134, Plt. 19, fig. 4),

L' Anderson raccolse questa specie a Suakin, dove la trovò in numero grandissimo in alcune stanze fuori d'uso e in cantine della casa del governo. Finora non fu indicata di altre località eritree.

La specie vive nel Mozambico, nella regione dello Zambese, all'is. Pemba; in Somalia fu raccolta a Oppia dal Bricchetti Robecchi ed a Lugh dal cap. Ferrandi; infine di Aden la annoverà il Thomas.

20. *Taphozous perforatus* Geoffroy

Heuglin, 1877 (**28**, pag. 25).—Anderson-De Winton, 1902 (**2**, pag. 137, Plt. 20, fig. 1).

Come la precedente, questa specie fu indicata di Suakin prima dallo Heuglin, poi dall'Anderson, che dà le dimensioni di un ♂, ponendole a confronto con quelle di esemplari dell' Egitto dove la specie è comune in alcune località. Trovasi pure nella Nubia, nel Sennar e nell' Africa occidentale; fu anche raccolta ad Aden dal col. Yerbury in una specie di tunnel ove viveva insieme al *Rousettus arabicus* And. (sub: *Xantharpyia ægyptiaca* Geoff.).

21. *Taphozous nudiventris* Cretzschmar

Monticelli, 1885 (**29**, pag. 78 con tav.).—Monticelli, 1889 (**31**, pag. 487).

♂ ad.—Buia (Assab) 1883, prof. Licata.

Nelle collezioni zoologiche della R. Università di Napoli si conserva l'esemplare qui sopra indicato che il prof. Monticelli dapprima descrisse come *T. perforatus assabensis*, poi lo riferì alla specie del Cretzschmar, correzione nella quale io pure convengo dopo esame dell'esemplare. Non ho notizie di altre catture nell'Eritrea.

Questa specie fu trovata originariamente del Rüppel in Egitto nella Piramide di Gizeh, in seguito nella Nubia e nel Sennar; vive pure nella Palestina e nella valle dell' Eufrate, infine nel Sind e Cutch (India sett. occid.).

Fam. Rhinopomatidae

22. *Rhinopoma cystops* Thomas

Thomas, 1903 (**48**, pag. 496).

♂♀ incompl. ad.—Assab. Museo di Napoli.

Sebbene i due esemplari qui menzionati non siano di adulti e infatti nel più grande l'avambraccio è di 46 mm., io non esito a riferirli alla specie in questione, la quale fu di recente separata dal Thomas dal *Rh. microphyllum* (Brünn), ritenuta fino a poco tempo fa l'unica del genere, sebbene il Peters (**33**, pag. 222) e lo Heuglin (**23**, pag. 24) avessero riconosciuta e descritta un' altra specie diversa. L'Anderson e il De Winton nella loro bella opera sui mammiferi dell' Egitto (pag. 143) non ammettono che il *Rh. microphyllum* (Brünn.) e danno una numerosa serie di misure per dimostrare che le differenze di dimensioni, le quali possono variare per l'avambraccio da 50 a 71 mm. sono puramente dovute all'età dagli individui, dei quali tanto i maggiori che i più piccoli si trovano spesso insieme in uno stesso recesso. Non pertanto la separazione del vero *Rh. microphyllum*, primitivamente descritto dal Brünnich, poi dal Geoffroy, che è la specie più grande e con la coda più breve dell'avambraccio, dal *Rh. cystops* Thos. che è più piccolo e con la coda più lunga dell'avambraccio è perfettamente giustificata anche dalla presenza di taluni caratteri; quali, per la specie di Thomas, la foglia nasale più sviluppata, le orecchie proporzionatamente più larghe e sopratutto la forma diversa dal cranio. Quest'ultimo carattere è a parer mio di grande importanza, perchè serve a distinguere le due specie anche negli esemplari non del tutto adulti e che perciò presentano dimensioni o particolarità che potrebbero indurre in errore. Su questo argomento intendo ritornare prossimamente in un'altra nota e colla scorta di materiali numerosi ma non eritrei.

Tanto il *Rh. microphyllum* (Brünn.) che il *Rh. cystops* Thos. trovansi in Egitto: quest'ultima specie è pure indicata del Sudan, della Palestina, di Aden ed ora per la prima volta dell' Eritrea, dove è probabile che si rinvenga in seguito anche l' altra specie, sebbene finora le ricerche siano state infruttuose.

Fam. Molossidae

23. *Nyctinomus aegyptiacus* Geoffroy

Geoffroy, 1812 (**19**, pag. 128, Plc. 2, fig. 2, 2').—Temminck, 1835-41 (**42**, pag. 226).—Dobson, 1878 (**18**, pag. 424).—De Winton, 1901 (**11**, pag. 37).—Anderson-De Winton, 1902 (**2**, pag. 152).—Sordelli, 1902 (**39**, pag. 22.—Trouessart, 1904 (**49**, pag. 104).

Il prof. Sordelli indica di Cheren un ♂ di questa specie e dice che concorda perfettamente colle descrizioni condotte sul tipo conservato nel Museo di Parigi, nonchè colle figure date da Geoffroy. La sola differenza sarebbe nel trago che nella figura originale è diretto alquanto all'indietro, mentre nell'esemplare eritreo è leggiermente inclinato in avanti quando la testa sia orizzontale. Non credo per altro, aggiunge il prof. Sordelli, che ciò possa costituire una differenza specifica, potendo essa dipendere da una piega viziosa del trago stesso, o piuttosto da una inesattezza del disegnatore, il quale lo rappresenta quasi troncato, mentre deve essere « rounded off above » (Dobson) come è infatti nel nostro esemplare.

A proposito di questa specie occorre rammentare che il De Winton, nella sua interessante nota sui *Nyctinomus* africani esistenti nel British Museum, assegna il nome di *N. aegyptiacus* Geoffr. ? ad alcuni esemplari del Sud Africa, i soli della collezione che concordino coi caratteri indicati dal Geoffroy. E successivamente l'Anderson nei mammiferi dell'Egitto, dove include detta specie per la descrizione originaria, nella quale si dice che la patria di essa è l'Egitto, ma non già per altre catture accertate in seguito, dopo aver detto: « it is strange that no Museum, that I am aware of, possesses a specimen which may undoubtedly be ascribed to Egypt proper », aggiunge che vi è una curiosa differenza fra le descrizioni di Geoffroy e di Temminck sul tipo che si afferma essere conservato nel Museo di Parigi. Infatti, secondo il Geoffroy, nel *N. aegyptiacus* le orecchie sono unite insieme mediante il loro bordo interno, mentre secondo il Temminck il loro bordo interno non è riunito; inoltre dal primo si assegnano alla specie 4 incisivi inferiori, ma nella figura del cranio il loro numero è di 6. Sarebbe quindi interessante di potere accertare mediante ulteriore

studio la determinazione dell'esemplare eritreo poichè, se non altro, confermerebbe almeno la presenza nell'Africa settentrionale orientale di questa specie che dopo la primitiva citazione è rimasta introvabile.

24. *Nyctinomus pumilus* (Cretzschmar)

(Fig. 66-71)

Rüppell, 1826 (**38**. pag. 69, Plt. 27). — Heuglin, 1861 (**22**, pag. 4). — 1877 (**23**, pag 26).—Dobson, 1878 (**13**, pag. 427).—Thomas-Doria (**44**, pag. 206).— Del Prato, 1891 (**9**, pag. 23).— Matschie, 1895 (**27**, pag. 27).— De Winton, 1901 (**11**. pag. 40).— Trouessart, 1904 (**49**, pag. 105).

♂♂, ♀♀ ad.—Abd el Kader (Massaua), gennaio 1901, dott. Andreini.

Fu il Cretzschmar che primo descrisse questa specie su esemplari raccolti dal Rüppell a Massaua, dove è il chirottero più comune nella città e nei dintorni, secondo le osservazioni dello Heuglin, nonchè di Issel, Antinori, Beccari e Andreini. Heuglin aggiunge che abita in società nelle fessure dei muri e sotto i tetti e che talvolta vola di giorno. L'Andreini a proposito di questa specie e della seguente (*N. midas* Sund.) mi scrisse: Ambedue le specie sono comunissime a Massaua ed abitano specialmente sotto le lamiere delle baracche. Verso il tramonto, un'ora circa prima che i chirotteri escano, cominciano a stridere; lo stridio si fa man mano più frequente, forte e comune, poi, dopo uno o più gridi contemporanei, come se si dessero la voce, escono fuori a gruppi di 30 a 40 individui, e di una decina per la specie più grossa, che si succedono con intervalli di un quarto d'ora circa sempre preceduti dal segnale d'intesa.

Gli esemplari di Massaua, essendo topotipici, convengono pienamente colle descrizioni e le misure date dagli autori, fra i quali il De Winton; credo quindi inutile occuparmene ed accenno solo al cranio, alle pieghe palatine ed ai denti.

Il cranio (Fig. 66-68) è depresso, colla porzione facciale corta, il frontale depresso e subfoveolato nel mezzo, la cresta sagittale poco sviluppata, prolungata anche sulla regione degli interparietali e congiunta alla cresta lambdoide senza che delimiti il rilievo triangolare corrispondente al sopraoccipitale; l'arco zigomatico è normalmente sporgente, il margine superiore del zigoma non elevato

di dietro, i processi preorbitali sono poco distinti, il foro infraorbitale s'apre all'altezza del 1° premolare; gli intermascellari sono completamente ossificati, il basioccipitale è largo. Nella mandibola il processo coronoide è verticale, l' angolo inferiore notevolmente prominente.

Le dimensioni del cranio d'un ♂ il cui avambraccio è di 38 mm. sono le seguenti.

Lunghezza totale	mm.	16,5
» dal margine inferiore dal foro occipitale al margine posteriore del palato	»	7
Larghezza fra i mastoidi	»	10
» fra gli archi zigomatici (esternamente e all'indietro)	»	10,8
» alla costrizione frontale	»	4
» fra i processi preorbitali	»	6
» del basioccipitale	»	1,5
Lunghezza della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	6,3
» della mandibola	»	11,5
» della linea dentale (c. s.)	»	6,7
Altezza del proc. coronoide (dalla linea dentale all'apice)	»	2

Le pieghe palatine (Fig. 68) sono in numero di 4, tutte divise; la 1 poco ricurva e posta all'altezza del canino, le due seguenti rivolte fortemente all'indietro nel mezzo, l'ultima arcuata.

Denti: Inc. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{2}{2}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Incisivi superiori lievemente obliqui e colle basi ben separate; canini molto sviluppati, lunghi 3 mm.; 1° premolare piccolissimo, (Fig. 69) meno alto del colletto del 2° premolare; questo conico e colla cuspide che raggiunge i $^2/_3$ di quella del canino. Incisivi inferiori (Fig. 71) interni bilobi, gli esterni più piccoli, unicuspidati e posti obliquamente ai primi. I canini inferiori hanno le basi vicine. ma non a contatto, esse sono più alte degli incisivi; il 1° premolare è triangolare, più largo del 2° e colla cuspide che raggiunge la metà, del canino; il 2° premolare conico, ed un poco più alto del 1° (Fig. 70).

Questa specie oltre che di Massaua è indicata dell' Abissinia, della Nubia, della Somalia, di Bagamoio, di Usambiro nonchè dell' Africa occidentale.

25. *Nyctinomus midas* (Sundevall)

(Fig. 4, 5; Fig. 72-78)

Sundevall, 1842 (**40**, pag. 207, Taf. 2, Fig. 7).— Heuglin, 1861 [sub: *N. ventralis* H.] (**22**, pag. 11).—Fitzinger, 1870 (**18**, pag. 23). — Heuglin, 1877 (**23**, pag. 26).—Thomas-Doria, 1886, [sub. *N. Cestonii* Sav.] (**44**, pag. 206).—De Winton, 1901 (**11**, pag. 41).— Trouessart, 1904 (**49**, pag. 105).

♂♀ ad. — Massaua, sotto le lamiere delle baracche, gennaio 1901, dott. Andreini.

È al De Winton che risale il merito di avere ristabilito questa specie confusa dal Dobson e da altri col *N. taeniotis* (Raf.) (*N. Cestonii* Sav.) dalla quale è così distinta, oltrechè pei caratteri del cranio anche per quelli esterni da sembrare incomprensibile che l'unione sia avvenuta, tanto più che esiste nella collezione del British Museum un cotipo della specie di Sundevall. È però quello di un giovane e per soprappiù in cattivo stato di conservazione, per il che fu impossibile al De Winton di accennare nella breve diagnosi tutti i caratteri differenziali. Torna quindi necessario l'esame di essi colla scorta di esemplari in buono stato, come sono quelli di Massaua e il confronto con altri del vero *N. taeniotis* (Raf.) che il dott. Andreini mi raccolse nel luglio di quest'anno nell'Italia meridionale a Rossano (Cosenza) e a Corigliano (Calabria).

Il muso (Fig. 4) è piuttosto lungo, obliquamente troncato, colle narici rotondate, volte all' innanzi e lievemente divergenti; il labbro superiore è ampio, pendente, solcato da pieghe verticali ma non ricoprente il labbro inferiore ai lati; questo rivestito di peli sparsi, quello da brevi setole. Orecchie grandi, arrotondate, rivolte all' innanzi, col margine interno convesso, senza papille superiormente, riunite alla base da un bordo ripiegato all' indietro e alto 4-4,5 mill.; il margine esterno è largamente convesso nella metà inferiore, in seguito alquanto rientrante, l'apice arrotondato. La carena interna è elevata, col bordo superiore ingrossato, alquanto convesso, largo e arcuato alla base, più stretto, lineare nella porzione mediana; antitrago alto, allargato alla base, obliquo all' indietro, lievemente convesso all' apice; il trago (Fig. 5) assai piccolo, un poco rivolto all'innanzi, dilatato verso l'apice e quivi leggiermente arrotondato, congiunto alla base con un margine elevato, volto allo innanzi e infuori.

La callosità alla base del pollice è bene sviluppata, questo è notevolmente ingrossato nella metà prossimale. Le ali sono inserite al terzo distale delle tibie e sul lato anteriore. Uropatagio angolare, la coda vi è compresa per una metà all'incirca della sua lunghezza; la porzione libera è crassa, grossolanamente rugosa; il calcaneo è lungo un poco più della metà del margine libero e coll'apice poco prominente.

Al di sopra, il pelo è di color castagno scuro, più chiaro al di sotto e lavato di bigio-biancastro; ai lati del corpo v'è una stretta fascia d'un bruno chiaro con peli grigiastri e bigio-giallastri. Le orecchie e il muso sono d' un bruno scuro. La membrana alare è di color bruno più chiaro, l' antebrachiale, i lati del corpo e la membrana interfemorale sono d'un bruno-bigiastro o giallastro.

Il confronto tra il *N. midas* (Sund.) e il *N. taeniotis* (Raf.) rivela numerosi caratteri differenziali esterni che sono più che sufficienti, anche senza l' esame del cranio, a nettamente separare le due specie. La specie di Rafinesque ha il corpo più breve e robusto, il muso un poco meno lungo, il labbro superiore più ampio e ricoprente il labbro inferiore ai lati. Le orecchie sono più lunghe e più arrotondate, unite solamente per l'estrema base del loro margine interno il quale al di sopra è provvisto di papille. Il bordo libero della carena interna è meno ingrossato e meno largo in basso; l'antitrago è più allargato al di sopra ed ha il margine apicale arrotondato posteriormente, lineare-declive all'innanzi; il trago (Fig. 6) è molto più grande, largo alla base, col lato posteriore subangolare, l'apice è subrotondato e più stretto che la base.

Le ali sono inserite quasi all'estremità distale della tibia. La coda è meno robusta, più lunga, sporgente dall'uropatagio per più di una metà della sua lunghezza, la porzione libera è finamente rugulosa. Il calcaneo è di circa $^3/_4$ la lunghezza del bordo libero e sporge sotto forma di dente.

Il muso e le orecchie sono d'un bruno nero, il pelo della parte superiore del corpo è d'un grigio fosco, appena più chiaro al di sotto.

Le dimensioni delle due specie sono le seguenti:

		N. midas (Sund.)		*N. taeniotis* (Raf.)
		♀ ad.	♂ ad. Eritrea	♀ ad. Rossano
Testa e corpo	mm.	88	89	80
Testa	»	34	34,5	32
Orecchio, dall'intacc. dell'antitrago all'apice	»	24	24,5	27,5
Trago, dalla base del lato interno all'apice	»	2	2	4
Antitrago: altezza dall'angolo esterno	»	4	5	4,5
» larghezza della base	»	8,2	9	8
Avambraccio	»	63	67	59
Pollice	»	12	12,5	9,5
III Dito: metacarpo, 1ª fal., 2ª fal., porzione cartilaginea	»	61 25,5 24 11	61 26 26 11	57 22,5 20 8,5
IV » » » » »	»	58 20,5 16 2,5	57 21 16 3	54,5 18 10 5,5
V » » » » »	»	35 48 8 1	34 17 8 2	32 16 7 3
Tibia	»	19	20	16,5
Piede	»	11,7	11	10,5
Calcaneo	»	18	16	21
Coda: lunghezza totale, porzione libera	»	44 21,5	44 25	48 27

Il cranio (Fig. 72-74) del *N. midas* (Sund.) è molto robusto, allungato e notevolmente ristretto nella parte posteriore, alquanto depresso al di sopra, colla cresta lambdoide e sagittale molto sviluppate, quest'ultima congiunta all'indietro colla prima senza delimitare il rilievo triangolare corrispondente al sopraoccipitale, un poco abbassata nella regione degli interparietali, dove il cranio è più depresso, sottile e trasparente; molto alta sul davanti. L'arcata zigomatica è normalmente sporgente ed ha il bordo posteriore del zigoma non più alto, ma più basso che sul davanti; la costrizione orbito-temporale è cospicua, il piano della fossa orbitale assai ampio, i processi preorbitali pochissimo prominenti e il foro infraorbitale s'apre all'altezza del canino. Gli intermascellari sono completamente ossificati; i processi paraoccipitali larghi e robusti, il basioccipitale normalmente allargato. Nella mandibola il processo coronoide è robusto, poco elevato e quasi verticale; l'angolo posteriore è pure breve e poco sporgente in fuori.

Nel *N. taeniotis* (Raf.) il cranio (Fig. 79-81) è molto meno robusto, più corto e più largo posteriormente, più depresso al di sopra, la cresta sagittale è bassa e delimita all'indietro il rilievo triangolare corrispondente al sopraoccipitale; la regione frontale è più depressa, la costrizione orbito-temporale meno forte, gli archi zigomatici sono in proporzione più sporgenti dalla linea del mascellare, il quale è meno obliquo ai lati; i processi preorbitali sono più sviluppati, il foro infraorbitale s'apre all'altezza del 2° premolare; gl' intermascellari si presentano incompletamente ossificati all'indietro; la fossa mesopterigoidea è in proporzione più ampia. Nella mandibola il processo coronoide è più obliquo, più spostato indietro.

Le dimensioni del cranio di una ♀ ad. di *N. midas* (Sund.) il cui avambraccio è di mm. 65 poste a confronto con quelle del cranio di una ♀ ad. di *N. taeniotis* (Raf.) il cui avambraccio è di 58 mm. sono le seguenti:

NATIONAL BIOLOGICAL LIBRARY

		N. midas (Sund.)	*N. taeniotis* (Raf.)
		♀ ad.	♀ ad.
Lunghezza totale	mm.	27	23,8
» dal margine inferiore del foro occipitale al margine posteriore del palato	»	11,1	11
Larghezza fra i mastoidi	»	15	13,2
» fra gli archi zigomatici (esternamente e all'indietro)	»	16,5	14
» alla costrizione frontale	»	4,5	4,7
» fra i processi preorbitali	»	9,6	7,6
» del basioccipitale	»	2	1,5
Lunghezza della linea dentale (dal canino al 3° molare)	»	10,3	9
» della mandibola	»	19	16,5
» della linea dentale (c. s.)	»	11,8	9,7
Altezza del processo coronoide (dalla linea dentale all'apice)	»	3,3	3

Le pieghe palatine (Fig. 74) del *N. midas* (Sund.) sono in numero di 7; la 1 breve, divisa nel mezzo e colle due porzioni assai poco ricurve; la 2-5 pure divise nel mezzo e colla porzione mediana molto rivolta all'indietro; la 2 corrisponde al 2° premolare, le rimanenti al 1° molare; la 6 è poco distinta, meno arcuata, più stretta e interrotta ai lati dalla 7, che assume la forma di due rilievi triangolari ben separati fra loro.

Denti: Inc. $\frac{1}{2}$, Can. $\frac{1}{1}$, Premol. $\frac{2}{2}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

I denti sono straordinariamente sviluppati; gli incisivi superiori forti, paralleli e colla base subcontigua; i canini enormi (Fig. 75-76) lunghi mm. 5,8; il 1° premolare molto piccolo, triangolare, posto nella linea dentale, in contiguità col canino e col 2° premolare colla cuspide volta leggermente all'interno e in avanti. Il 2° premolare è robusto, triangolare, alto più della metà del canino; i molari sono molto larghi, il 2° misura alla base mm. 3,4. Incisivi inferiori bilobati, (Fig. 77) i due interni un poco più grandi degli esterni; i canini sono alti 5 mm., e hanno le basi vicine ma non a contatto, molto più alte degli incisivi; il 1° e 2° premolare robusti, conici, quello è impiantato più in alto, ha la base più larga

e la cuspide che indistintamente supera quella del 2°, questo è alto quanto la cuspide anteriore del 1° molare (Fig. 78).

Nel *N. taeniotis* (Raf.) le pieghe palatine (Fig. 81) sono 6 e di esse le prime tre si presentano indistintamente divise nel mezzo, le tre seguenti sono ben separate. La 1 è regolarmente ricurva e meglio definita che nel *N. midas* (Sund.), la 2 e la 3 sono pure ricurve, ma colla parte di mezzo molto rivolta all'indietro e più lunga; la 2 corrisponde alla parte anteriore del 2° premolare, l'altra al 1° molare, le pieghe seguenti sono molto arcuate, rivolte all'indietro tanto nel mezzo che ai lati.

I denti del *N. taeniotis* (Raf.) sono molto meno sviluppati e il loro numero è invece il seguente:

Denti: Inc. $\frac{1}{3}$, Can. $\frac{1}{1}$, Prem. $\frac{2}{2}$, Mol. $\frac{3}{3}$.

Gli incisivi superiori sono conici, obliqui, distanziati alla base; il canino (Fig. 83-83) è molto meno lungo che nella specie di Sundevall e misura in altezza mm. 3,5; il 1° premolare è assai piccolo, conico, colla cuspide verticale, il 2° premolare è triangolare, alto $^2/_3$ il canino. Nella mandibola (Fig. 85) gli incisivi sono bilobati, i due interni posti anteriormente sono più bassi e più piccoli dei secondi, gli esterni sono più stretti di tutti, più bassi dei secondi e impiantati come quest'ultimi in linea subobliqua rispetto agli anteriori (Fig. 84). I canini hanno le basi notevolmente distanziate fra loro e più alte come al solito degli incisivi; il 1° premolare è triangolare, un poco meno alto del 2°, questo conico, alto poco più della metà del canino.

Per quanto finora è noto, l' *habitat* del *N. midas* (Sund.), al quale probabilmente deve anche riferirsi, secondo l'opinione del De Winton, il *N. ventralis* Heuglin di Cheren, è limitato al Sennar e all' Eritrea; quello del *N. taeniotis* (Raf.) comprende Madera, il Portogallo, l'Italia, la Grecia, il Caucaso e la Persia: per occasionali incursioni la specie giunse anche al nord delle Alpi, come lo prova un esemplare preso a Basilea ed un altro che si dice catturato nell'isola di Jersey; certamente il centro di dispersione della specie di Rafinesque non è il littorale africano come si credette un tempo, perchè se ciò fosse dovrebbe trovarsi nella Barberia e nell' Egitto, mentre rispettivamente nè il Lataste nè l'Anderson e il De Winton la citano. Merita pure conferma la presenza del

vero *N. taeniotis* nella Cina (Amoy) che il Dobson indica nel suo classico catalogo.

26. ***Nyctinomus bivittatus*** Heuglin

Heuglin, 1861 (**22**, pag. 13). — Fitzinger, 1870 (**18**, pag. 30).— Heuglin, 1877 (**23**, pag. 27).—Dobson, 1878 (**13**, pag. 426).—Matschie, 1875 (**27**, pag. 27).—De Winton, 1901 (**11**, pag. 42).

Anche questa specie fu raccolta dallo Heuglin nei dintorni di Cheren, ma in seguito nessuno potè procurarsela; fu però indicata del Matschie di Bagamoyo e Gonda. Il tipo è conservato nel museo di Stuttgart e secondo il Dobson, questa specie è strettamente affine al *N. plicatus* (Bucn. Ham.) della regione orientale e australiana, del quale può considerarsi il rappresentante africano; il De Winton in base alla descrizione ritiene che sia più affine al *N. angolensis* Peters.

R. Istituto di Studi Superiori di Firenze, Novembre 1904.

Bibliografia

1892. Allen, J. A. — Remarks on specimens of *Chilonycteris rubiginosus* from western Mexico: *Bull. American Mus. N. H. New-York, Vol. 6, pag. 247.* (1)

1902. Anderson, J.—De Winton, W. E. — Zoology of Egypt. Mammalia: *London.* (2)

1889. Barboza du Bocage, J. V. — Mammifères d'Angola et du Congo: *Jorn. Sc. Math. Physic. Nat. Lisboa (2) Tomo 1, pag. 8.* (3)

1903. Bate, M. A. D. — The Mammals of Cyprus: *Proc. Z. Soc. London. pag. 342.* (4)

1850. Bianconi, J. J. — Specimina Zoologica Mosambicana. Fasc. 7: *Bononiae.* (5)

1870. Blanford, W. T. — Observations on the Geology and Zoology of Abyssinia: *London.* (6)

1891. Blanford, W. T. — The Fauna of British India including Ceylon and Burma. Mammalia: *London.* (7)

1857. Blasius, J. H. — Fauna der Wirbelthiere Deutschlands. 1. Band Säugethiere: *Braunschweig.* (8)

1891. Del Prato, A.—I vertebrati raccolti nella colonia Eritrea dal cap. V. Bottego: *Bull. Soc. Afric. Ital.* [*Sez. fiorentina*] *Vol. 7, pag. 19, Firenze.* (9)

1898-1900. De Seabra, A. F. — Sobre un caracter importante para a determinaçâo dos generos e especies dos Microchiropteros: *Jorn. Sc. Math. Physic. Nat. Lisboa (2) Tom. 5-6, pag. 247.* (10)

1901. De Winton, W. E. — Notes on Bats of the Genus *Nyctinomus* found in Africa: *Ann. Mag. N. H. (7) Vol. 7, pag. 36.* (11)

1873. Dobson, G. E. — On Secondary Sexual Characters in the Chiroptera: *Proc. Z. Soc. London, pag. 24.* (12)

1878. Dobson, G. E. — Catalogue of the Chiroptera in the Collection of the British Museum: *London.* (13)

1879. Dobson, G. E. — Notes on some species of Chiroptera from Zanzibar, with description of new and rare species: *Proc. Z. Soc. London, pag. 715.* (14)

1880. Dobson, G. E. — Report on accessions to our knowledge of the Chiroptera during the past two years (1878-80): *58 Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. pag. 603.* (15)

1885. Dobson, G. E. — Notes on species of Chiroptera in the collection of the Genoa civic Museum, with descriptions of new species: *Ann. Mus. Civ. Genova (2) Vol. 2, pag. 16.* (16)

1887. Doria G. — I chirotteri trovati finora in Liguria: *Ann. Mus. Civ. Genova, (2) Vol. 4. pag. 385.* (17)

1870. Fitzinger, L. J. — Kritische Durchsicht der Ordnung der Flatterthiere (Chiroptera): *Sitzungsb. Akad. Wien, 61. Bd.* (18)

1812. Geoffroy, E. — Description de l'Egypte: *Paris, Tome 2.* (19)

1813. Geoffroy, E. — De l'organisation et de la déterminaison des Nyctères une des familles de Chauve-souris: *Ann. Mus. H. N. Paris, Vol. 20, pag, 11.* (20)

1888. Giglioli, E. H. — Note intorno agli Animali Vertebrati raccolti da A. Boutourline e da L. Traversi ad Assab e nello Scioa: *Ann. Mus. Civ. Genova (2) Vol. 6, pag. 5.* (21)

1861. Heuglin, M. Th. — Beiträge zur Fauna d. Säugethiere N. O. Afrika's: *Nov. Acta Leop. Carol. 19. Bd. pag. 3.* (22)

1877. Heuglin, M. Th. — Reise in Nordost Afrika: *Braunschweig, 2. Band.* (23)

1895. Yerbury, I. W. — Thomas, O. — On the Mammals of Aden: *Proc. Z. Soc. London, pag. 543.* (24)

1885. Lataste, F. — Étude de la Faune des Vertébrés de Barbarie (Algérie, Tunisie et Maroc). Catalogue provisoire des Mammifères apélagiques sauvages: *Actes Soc. Linn. Bordeaux, Vol. 39, pag. 129.* (25)

1884. Magretti, P. — Nel Sudan orientale: *Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano. Vol. 26, pag. 257.* (26)

1895. Matschie, P. — Die Säugethiere Deutsch-Ost-Afrikas: *Berlin.* (27)

1899. Matschie, P. — Die Fledermäuse des Berliner Museums für Naturkunde. 1. Lief. Die Megachiroptera: *Berlin.* (28)

1885. Monticelli, Fr. Sav. — Intorno ad una forma di *Taphozous* raccolto a Buia (Assab): *Ann. Acad. Aspir. Nat. Napoli* (3) *Vol. 1. pag. 1.* (29)

1887. Monticelli, Fr. Sav. — Note chirotterologiche: *Ann. Mus. Civ. Genova* (2) *Vol. 5, pag. 517.* (30)

1889. Monticelli, Fr. Sav. — Some remarks on the genus *Taphozous*: *Ann. Mag. N. H. (6) Vol. 3, pag. 487.* (31)

1878. Ninni, A. P. — Materiali per la Fauna Veneta. 1. Chiroptera: *Atti Istit. Veneto. (5) Vol. 4, pag. 8.* (32)

1860. Peters, W. — Neue Beiträge zur Kenntniss der Chiropteren: *Monatsber. Akad. Berlin, pag. 222.* (33)

1867. Peters, W. — Ueber einige neue oder weniger bekannte Flederthiere: *Monatsb. Akad. Berlin, 1866, pag. 16.* (34)

1869. Peters, W. — Eine Mittheilung über neue Säugethiere: *Monatsb. Akad. Berlin, 1868, pag. 37, Berlin.* (35)

1871. Peters, W. — Monographische Uebersicht der Chiropterengattungen *Nycteris* und *Atalapha: Monatsb. Akad. Berlin, 1870, pag. 900.* (36)

1872. Peters, W. — Ueber die Gattungen und Arten der Hufeisennasen, *Rhinolophi: Monatsb. Akad. Berlin, 1871, pag. 301.* (37)

1826. Rüppell, W. P. Ed. — Atlas zu der Reise im Nordöstlichen Afrika: *Frankfurt.* (38)

1902. Sordelli, F. — Materiali per la conoscenza della Fauna Eritrea raccolti dal dott. Magretti: *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano, Vol. 41, pag.* 3. (39)

1842. Sundevall, J. C. — Om Prof. Hedenberg insamlung of Daggdiur. Nordösta Afrika och Arabien: *Vet. Akad. Handl. Stockholm, pag. 189.* (40)

1846. Sundevall, J. C. — Nya Mämmalia från Sydafrika: *Ofv. Vet. Akad. Stockholm 3, pag. 118.* (41)

1835-41. Temminck, C. J. — Monographies de Mammalogie: *Leyden.* (42)

1853. Temminck, C. J. — Esquisses zoologiques sur la Côte de Guinée: *Leiden.* (43)

1886. Thomas, O. — Doria, G. — Note intorno ad alcuni chirotteri appartenenti al Museo civico di Genova: *Ann. Mus. Civ. Genova (2) Vol. 4, pag. 201.* (44)

1890. Thomas, O. — Description of a new *Scotophilus* from the Gambia, with remarks on some of the allied species: *Ann. Mus. Civ. Genova (2) Vol. 9, pag. 84.* (45)

1898. Thomas, O. — On the Mammals collected during Capt. Bottego's last Expedition to Lake Rudolf and the Upper Sobat: *Ann. Mus. Civ. Genova (2) Vol. 18, pag. 676.* (46)

1901. Thomas, O. — Some new African Bats (including one from the Azores) and a new *Galago*: *Ann. Mag. N. H. (7) Vol. 8, pag. 27.* (47)

1903. Thomas, O. — On the Species of the Genus *Rhinopoma: Ann. Mag. N. H. (7) Vol. 71, pag. 496.* (48)

1904. Trouessart, E. L. — Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium.—Quinquennale Supplementum. Fasc. 1: *Berolini.* (49)

Spiegazione delle tavole 16-19.

Tavola 16.

Fig. 1. — *Rhinolophus andreinii* n. sp. ♂ adulto. Grand. nat.
» 2. — *Syndesmotis megalotis* [Heugl.] ♂ adulto. Grand. nat.

Tavola 17.

» 3. — *Asellia tridens* [Geoff.] ♂ adulto. Grand. nat.
» 4. — *Nyctinomus midas* [Sund.] ♀ adulto. Grand. nat.
» 5. — *Nyctinomus midas* [Sund.[—Porzione dell' orecchio coll'antitrago rovesciato in basso per mostrare il trago.
» 6. — *Nyctinomus taeniotis* Raf.—Porzione dell'orecchio c. s. (per confronto colla specie precedente).

Tavola 18.

Rhinolophus andreinii n. sp.

» 7. — Testa vista di faccia.
» 8. — Testa vista di profilo.
» 9. — Porzione anteriore della sella.
» 10. — Cranio visto di sopra.
» 11. — Cranio di profilo.
» 11. — Cranio visto di sotto.
» 13. — Pieghe palatine.
» 14. — Mandibola.
» 15. — Canino e i due premolari superiori.
» 16. — I tre premolari inferiori.

Rhinolophus blasii Pet.
(per confronto con la specie precedente).

» 17. — Porzione anteriore della sella.
» 18. — Pieghe palatine.
» 19. — Canino e i due premolari superiori.
» 20. — I tre premolari inferiori.
» 21. — Mandibola.

Rhinolophus antinorii Dobs.

» 22. — Testa vista di faccia.
» 23. — Testa vista di profilo.
» 24. — Porzione anteriore della sella.
» 25. — Cranio visto di sopra.
» 26. — Cranio visto di profilo.
» 27. — Cranio visto di sotto e pieghe palatine.
» 28. — Mandibola.

Rhinolophus aethiops Pet.

Fig. 29. — Testa vista di faccia.
» 30. — Testa vista di profilo.
» 31. — Porzione anteriore della sella.
» 32. — Cranio visto di sopra.
» 33. — Cranio visto di profilo.
» 34. — Cranio visto di sotto.
» 35. — Pieghe palatine e denti.
» 36. — I tre premolari inferiori visti lateralmente.
» 37. — Gli stessi visti da sopra.
» 38. — Mandibola.

Vespertilio minutus somalicus Thos.

» 39. — Testa. Grand. natur.
» 40. — Trago.
» 41. — Cranio visto di sopra.
» 42. — Cranio visto di profilo.
» 43. — Cranio visto di sotto e pieghe palatine.
» 44. — Incisivi superiori.
» 45. — Incisivi inferiori visti di sopra.
» 46. — Mandibola.

Tavola 19.

Hipposiderus caffer [Sund.]

» 47. — Cranio visto di sopra.
» 48. — Cranio di profilo.
» 49. — Cranio visto di sotto e pieghe palatine.
» 50. — Canino ed i due premolari superiori.
» 51. — Mandibola.

Syndesmotis megalotis [Heugl.]

» 52. — Testa vista di faccia.
» 53. — Testa vista di profilo.
» 54. — Foglia nasale.
» 55. — Cranio visto di sopra.
» 56. — Cranio visto di profilo.
» 57. — Cranio visto di sotto.
» 58. — Pieghe palatine.
» 59. — Incisivi inferiori visti di faccia.
» 60. — Mandibola vista lateralmente.
» 61. — Mandibola vista di sopra.

Asellia tridens [Geoff.]

Fig. 62. — Cranio visto di sopra.
» 63. — Cranio visto di profilo.
» 64. — Cranio visto di sotto e pieghe palatine.
» 65. — Mandibola.

Nyctinomus pumilus [Cretzsc.]

» 66. — Cranio visto di sopra.
» 67. — Cranio visto di profilo.
» 68. — Cranio visto di sotto e pieghe palatine.
» 69. — Canino ed i due premolari superiori.
» 70. — Mandibola.
» 71. — Incisivi inferiori visti di faccia.

Nyctinomus midas [Sund.]

» 72. — Cranio visto di sopra.
» 73.—Cranio visto di profilo.
» 74. — Cranio visto di sotto e pieghe palatine.
» 75. — Canino ed i due premolari superiori visti lateralmente.
» 76. — Gli stessi visti di sopra.
» 77. — Incisivi inferiori e canini visti di faccia.
» 78. — Mandibola.

Nyctinomus taeniotis [Raf.]
(per confronto con la specie precedente).

» 79. — Cranio visto di sopra.
» 80. — Cranio visto di profilo.
» 81. — Cranio visto di sotto e pieghe palatine.
» 82. — Canino ed i due premolari superiori visti lateralmente.
» 83. — Gli stessi visti di sopra.
» 84. — Incisivi inferiori e canino visti di faccia.
» 85. — Mandibola.

Ricevuto il 15 Dicembre 1904. Finito di stampare il 14 Settembre 1905

Su lo sviluppo e la morfologia delle ampolle di Lorenzini e loro nervi

per

Alessandro Coggi

Con le tavole 20-22

Introduzione

Nel mio lavoro sullo « Sviluppo degli organi di senso laterale, delle ampolle di Lorenzini e loro nervi rispettivi in *Torpedo* » [1]), ho seguìto con descrizioni ampie e su ricostruzioni grafiche di tagli e su disegni presi direttamente da embrioni integri, la topografia che presentano detti organi cutanei e nervi in otto momenti diversi dello sviluppo di *T. ocellata* che vanno da embrioni squaliformi di 12 mm. di lunghezza massima ad embrioni torpediformi di 44 mm.

Negli embrioni di 12 mm., mentre gli abbozzi degli organi del sistema laterale sono chiaramente distinti da altri organi cutanei transitorî o permanenti, ed i rami nervosi dello stesso sistema hanno già iniziato il percorso che è loro particolare, si accennano appena le prime ampolle, più precisamente le ampolle ioidee dorsali. Negli embrioni di 44 mm., invece, le singole ampolle, oltre che tutte apparse, hanno assunto già una disposizione che è press'a poco quella dell'adulto. Di modo che, studiando col metodo dei tagli o coll'osservazione diretta, le regioni adatte del'a pelle di embrioni di *Torpedo* compresi fra cotesti due estremi, potei quasi assistere alla apparizione e al complesso dei successivi mutamenti, sì nella forma che nella disposizione, sino a quelle pressochè definitive, delle ampolle e dei nervi che le provvedono. Mi è riuscito così di classificare tutte le ampolle che si formano in *Torpedo* in otto gruppi, i quali sono caratterizzati dal tempo e dal luogo della loro comparsa, dai nervi onde sono provveduti e dalla posizione nell'adulto del punto di attacco con la pelle, ossia dello sbocco del dotto ampollare il quale sta ad indicare il punto della pelle ove l'ampolla relativa ha avuto origine.

---

[1]) Questo Archivio, Vol. I, 1902.

I gruppi, secondo l'ordine della loro comparsa, sono i seguenti:

1° Gruppo *b*: ampolle ioidee dorsali. Fanno la loro prima comparsa in embrioni squaliformi di 12 mm., sull'arco ioideo, presso al solco che lo separa dall'arco mandibolare. Sono due in tutto per lato, innervate da un rametto del *Ramus mandibularis externus*, che è la prima diramazione offerta da questo nervo la quale serve esclusivamente a provvedere ampolle. Lo sbocco dei singoli dotti ampollari nell'adulto è sul dorso, dietro allo sfiatatoio, in dentro del contorno dell' organo elettrico, in vicinanza dei tubuli collaterali della linea laterale. La porzione dilatata, od ampolla propriamente detta, fa parte del cumulo ampollare anteriore dorsale.

2° Gruppo *g*: ampolle ioidee dorso-laterali. Il loro abbozzo è evidente solo in embrioni squaliformi di 15 mm., sull'arco ioideo presso il solito solco che lo separa dall' arco mandibolare, quasi come continuazione in basso dell'abbozzo delle ioidee dorsali. Il nervo che le provvede è un secondo rametto del *R. mand. ext.* La formazione delle singole ampolle (una ventina o poco più per ogni lato) dall'abbozzo è graduale, e il loro insieme offre man mano in embrioni squaliformi di 18 mm., squatiniformi di 20,5 mm. e di 24 mm. e raiformi di 27 mm. (Figg. ***5***, ***7***, ***9***, ***11*** [1])) aspetti diversi, in dipendenza anche da spostamenti a cui van soggette, e per i quali esse finiscono ad avere, nell'adulto, gli sbocchi dei loro dotti lungo il margine laterale della faccia dorsale del corpo, in fuori del contorno esterno dell'organo elettrico, e la dilatazione ampollare (ampolla pr. d.) nel cumulo ampollare posteriore dello stesso lato, situato sul contorno esterno dell' organo elettrico e appoggiato alla cartilagine del propterigio.

3° Gruppo *h*: ampolle ioidee ventro-laterali. Dopo il loro primo accennarsi in embrioni squaliformi di 15 mm. ed il loro estendersi in embrioni di 18 mm. sull'arco ioideo, subito sotto all'abbozzo delle ampolle del gruppo *g*, e quasi come continuazione di esso, queste ampolle si trovano raccolte in un gruppo unito negli embrioni squatiniformi di 20,5 mm.; ma già in embrioni squatiniformi di 24 mm. esse si presentano disposte in serie lineare alla faccia ventrale del corpo. Nell' adulto, al numero di 14 circa per lato, hanno gli sbocchi dei dotti sulla stessa faccia ventrale subito in fuori del margine esterno e posteriore dell'organo elettrico, men-

---

[1]) Circa i numeri in grassetto corsivo vedi le avvertenze che precedono la spiegazione delle tavole.

tre le ampolle propriamente dette fanno parte del cumulo posteriore. Sono innervate da un'altra branca del *R. mandib. ext.*

4° Gruppo *e*: ampolle boccali. Si accennano solo in embrioni squaliformi di 16 mm., dietro all'occhio, all'altezza del cristallino, di fianco e di dietro alla linea infraorbitale, in relazione con una piccola branca del *R. buccalis facialis*. Io le ho constatate al numero di 2 o 3 per lato nei miei embrioni. È il gruppo di ampolle che soffre minori spostamenti durante i cangiamenti di forma del corpo. Gli sbocchi nell'adulto si trovano alla faccia inferiore del corpo, innanzi e in fuori delle narici; le ampolle fanno parte del cumulo anteriore ventrale.

5° Gruppo *a*: ampolle oftalmiche dorsali. Cominciano a rendersi manifeste in embrioni squaliformi di 18 mm., avanti e sotto all'occhio, immediatamente innanzi alla linea sopraorbitale, in relazione con un rametto del *R. ophthalmicus superficialis facialis*. Anche le ampolle di questo gruppo soffrono pochi spostamenti. I dotti sboccano, nell'adulto, innanzi e in dentro degli occhi, e le ampolle, al numero di 10 circa per ogni lato, fanno parte del cumulo anteriore dorsale.

6° Gruppo *c*: ampolle mandibolari dorsali. Dopo il loro primo accenno in embrioni squaliformi di 18 mm., sull'arco mandibolare, subito innanzi alla linea io-mandibolare, subiscono un notevole spostamento durante gli stadi squatiniformi, manifestato anche dal percorso dei loro nervi (diramazioni del *R. mandib. ext.*), per modo che nell'adulto esse hanno gli sbocchi presso al margine antero-laterale del corpo, mentre le ampolle formano parte del cumulo anteriore dorsale. Raggiungono la quindicina per ogni lato.

7° Gruppo *d*: ampolle oftalmiche ventrali. Fanno la loro prima comparsa, sotto all'occhio, in embrioni squaliformi di 19 mm., e negli embrioni squatiniformi si trovano disposte in serie lineare accanto alla linea sopraorbitale e un poco anche all'infraorbitale. Sono innervate da una branca del *R. ophth. superf.* Nell'adulto sono al numero di 15 circa per lato ed hanno gli sbocchi dei loro dotti alla faccia ventrale, innanzi alle narici, mentre le ampolle propriamente dette fanno parte del cumulo anteriore ventrale.

8° Gruppo *f*: ampolle mandibolari ventrali. Esse si manifestano da prima, in embrioni squaliformi di 19 mm., come la continuazione sulla parte ventrale dell'arco mandibolare dell'abbozzo delle ampolle del gruppo *c*. Sono innervate da due branche del *R. mandib. ext.*, e già in embrioni squatiniformi di 20,5 mm.

cominciano a disporsi in serie lineare lungo il segmento dorso-ventrale della linea io-mandibolare, mentre occupano ancora una superficie abbastanza ampia alla faccia ventrale del corpo. In seguito anch'esse, al numero di 20 circa per lato, assumono tutte la disposizione lineare dell' adulto , nel quale gli sbocchi sono alla faccia ventrale innanzi al contorno esterno dell'organo elettrico e le ampolle fanno parte del cumulo anteriore ventrale.

Circa la maniera di manifestarsi , negli embrioni delle varie età, delle ampolle appartenenti ai singoli gruppi, io ho esposto già alcuni dati nella mia Nota 1ª del 1902, in base ai quali ho tentato di ridurre schematicamente lo sviluppo delle singole ampolle a sei stadî successivi, che sono i seguenti :

1.° stadio di inspessimento ectodermico

2.° stadio di ampolla individuata

3.° stadio di ampolla cava

4.° stadio di formazione del dotto ampollare

5.° stadio di allungamento del dotto ampollare e apertura dello sbocco esterno

6.° stadio di ampolla con piastra centrale e diverticoli.

La dimostrazione delle particolarità che offrono le ampolle dei varî gruppi nella successione degli stadî ora enumerati costituisce l'argomento principale del presente lavoro, il quale quindi, da questo lato , può considerarsi come un complemento del mio lavoro del 1902, anche perchè avrò bisogno di riferirmi spesso alle figure delle tavole che accompagnano quest'ultimo.

E per facilitare la cosa ho conservato naturalmente la stessa nomenclatura e le stesse indicazioni.

Insieme con lo sviluppo delle ampolle, ho trovato importante e necessario seguire quello dei nervi che le provvedono. E i particolari circa questi ultimi, mentre serviranno a correggere opinioni e osservazioni errate, mi daranno motivo per alcune considerazioni d'indole generale, che credo non sieno di piccola importanza per la morfologia degli organi sensitivi cutanei dei Vertebrati , non solo , ma anche per quella del sistema nervoso periferico in generale.

I risultati delle ricerche fatte su una serie abbastanza ricca di embrioni di *Torpedo* furono controllati con l'esame di serie incomplete di embrioni di *Pristiurus melanostomus* e di *Mustelus laevis*, di due embrioni di *Raja* sp. e di un embrione di *R. punctata*. Si capisce però che nel presente lavoro io mi riferisca esclu-

sivamente ad embrioni di *Torpedo*. Anzitutto, circa l' andamento generale dello sviluppo degli organi sensitivi cutanei e loro nervi in questo genere di Selaci, può servire di guida il mio lavoro del 1902; e poi il numero discretamente piccolo di ampolle che si individuano nei singoli gruppi, e la più semplice distribuzione dei nervi ampollari che ne deriva, rendono questo genere più appropriato per svolgere gli argomenti accennati di sopra.

Le ampolle nello stadio di inspessimento ectodermico

(Figg. 1-20 e 21-24)

Incomincio dall' abbozzo ampollare che per primo fa la sua apparizione nello sviluppo di *Torpedo*, ossia dal piccolo abbozzo delle ampolle ioidee dorsali, il quale si può constatare, in embrioni squaliformi di 12 mm., in vicinanza dell'abbozzo della linea io-mandibolare, sviluppantesi insieme col *Ramus mandibularis externus*.

Le relazioni topografiche fra i due abbozzi sensoriali e il ramo nervoso si possono già intravvedere nelle ricostruzioni a Fig. ***1*** e ***2***, ma risultano chiare solo in un taglio orizzontale che passi per le tre formazioni (Fig. 1). In esso l' ectoderma che riveste i due archi, mandibolare (*Md*) e ioideo (*Hy*), mentre non presenta differenze nei punti estremi del tratto disegnato che corrispondono alle porzioni sporgenti dei detti archi, è invece assai differentemente conformato presso al solco che separa gli archi stessi, solco che è come la continuazione in basso della prima fessura viscerale o sfiatatoio. Infatti l' ectoderma dell' arco mandibolare in questa regione (*hm*) è inspessito, col margine esterno nettamente limitato da una linea continua, quasi rifrangente, con una sola serie dei nuclei alti, stipati, caratteristici degli abbozzi delle linee di senso laterale; ivi esso è tutto occupato dalla linea di senso laterale io-mandibolare, la quale in questi embrioni pur essendo situata sull'arco mandibolare segue da vicino il fondo del solco suddetto.

Sull' arco ioideo invece, l'ectoderma (*b*) è bensì inspessito, ma i nuclei sono piccoli, tondeggianti e disposti in più serie, non dissimili da quelli dell' ectoderma ordinario; solo alcuni dello strato profondo hanno figura ovale, leggermente allungata, e la tendenza a disporsi perpendicolarmente al piano dell'ectoderma. Il passaggio fra l'ectoderma dei due archi è tutt'altro che graduale. Però, men-

tre sarebbe difficile stabilire un limite netto fra gli alti nuclei dell'arco mandibolare e quelli profondi e ovali dell' arco ioideo, è chiaramente possibile invece la distinzione fra ectoderma dell'arco mandibolare e gli strati superficiali di quello dell'arco ioideo; perchè ivi l' ectoderma si è inspessito così da portarsi in parte contro la superficie libera dell'abbozzo della linea io-mandibolare. E questo inspessimento dell'ectoderma dell'arco ioideo è prodotto da attiva moltiplicazione dei nuclei, anche superficiali, come ne dà la dimostrazione l'aster che è disegnato nella figura.

Niuna indicazione nuova ci fornirebbe il *R. mandibularis externus* (*Rme*) che nella figura si presenta sezionato trasversalmente e accollato all'abbozzo della linea io-mandibolare, allo in fuori di quella notissima ch'esso è il nervo che provvede questa linea sensoriale.

Ma un fatto nuovo, e che riguarda questo nervo, ci svela il taglio immediatamente inferiore, che è disegnato a maggior ingrandimento nella Fig. 2. Ivi la sezione del nervo presenta un triplice aspetto. Anzitutto delle strie protoplasmatiche tagliate nel senso del loro decorso nella regione che è in contatto con l' abbozzo della linea io-mandibolare, poi una seconda regione sottoposta alla prima, ove la parte plasmatica há aspetto areolare oppure quello di tanti cilindri sezionati per traverso, infine una terza regione a destra dell' osservatore che si prolunga con un processo fin sotto il peculiare inspessimento ectodermico dell' arco ioideo. Anche la distribuzione dei nuclei nelle tre regioni della sezione del nervo è diversa. Essi si trovano preferibilmente alla periferia del nervo, ma parecchi di loro sono addensati a destra ad occupare quella parte del nervo che forma come la base conica del processo o prolungamento citato dianzi. L' impressione che se ne riceve è che i varî elementi che costituiscono il ramo nervoso a livello del taglio figurato hanno tre direzioni diverse. A sinistra sono sezionati quasi longitudinalmente gli elementi nervo-formativi che penetrano nello abbozzo della linea io-mandibolare (malgrado che nella figura sia reso un limite reciso che non esiste effettivamente); inferiormente a questi primi, i giovani elementi del nervo sono sezionati trasversalmente, ciò che indica che quivi hanno decorso dall' alto in basso (verticale o quasi), a destra invece elementi nucleati si spingono in fuori in direzione orizzontale, fino ad arrivare (però colla sola parte protoplasmatica) alla base dell'inspessimento ectodermico dell'arco ioideo.

Questa triplice disposizione va interpretata così: il *R. mandib. ext.*, a livello del taglio di cui a Fig. 2, provvede tanto la linea io-mandibolare quanto l'ectoderma inspessito dell'arco ioideo e continua il suo decorso in basso con gli elementi suoi sezionati per traverso. Orbene, questo ectoderma inspessito dell'arco ioideo è il primo abbozzo delle ampolle ioidee dorsali (*b*) e il processo nervoso che gli arriva alla base è il giovane nervo (*Rme. b*) per l'abbozzo stesso, ossia è il primo nervo ampollare che si osserva nello sviluppo di *Torpedo* (v. a pag. 67 del mio lavoro del 1902).

In embrioni anche di poco più giovani di questi di 12 mm., nei quali l'abbozzo della linea di senso laterale ed il *R. mand. ext.* sono pure ben distinti, nessuna traccia si trova nè dell'abbozzo ampollare, nè del giovane nervo ampollare. Ciò ne invita ad ammettere che l'uno e l'altro, in embrioni di 12 mm., sono formazioni appena iniziate.

Invece in un taglio orizzontale di un embrione squaliforme di 15 mm., le singole parti nella stessa regione si presentano disposte come nella Fig. 3. La distinzione fra l'abbozzo ampollare (*b*) e quello della linea io-mandibolare (*hm*) risulta così evidente da non poter indurre dubbio alcuno sulla diversa qualità delle due formazioni, come può rilevarsi:

1° dalla loro separazione ben netta dovuta all'ectoderma bistratificato (o, se vuolsi, con due serie di nuclei) del solco che separa l'arco mandibolare dall'arco ioideo, il quale è poco dissimile dall'ectoderma ordinario che è rappresentato ai due estremi della figura;

2° dalla loro diversa costituzione. Nell'abbozzo ampollare si distinguono due sorta di nuclei: quelli superficiali più piccoli e col loro maggior diametro disposto tangenzialmente alla superficie del corpo dell'embrione, che sono la continuazione della serie superficiale dei nuclei dell'ectoderma ordinario, e in corrispondenza di ciascuno dei quali pare che il plasma dell'ectoderma si sia distinto in cellule, ciò che produce un contorno esterno onduloso; ed i nuclei sottoposti, i quali hanno dimensioni maggiori, ed il loro maggior diametro disposto perpendicolarmente ai primi, e che formano due o tre strati non ben separati, col plasma circostante ancora indiviso. Nella linea di senso laterale invece i nuclei sono alti, disposti in uno strato unico, o pure alterni; il plasma non dà a divedere una separazione in cellule e nè meno una maggiore concentrazione in

corrispondenza dei nuclei; e la linea del margine esterno è diritta, continua e quasi rifrangente;

3° dall'andamento dei nervi che provvedono le due formazioni. Circa una di queste, cioè l'abbozzo ampollare, è da dire però che nel taglio figurato non è il meglio, ossia la parte più evoluta di esso, ma solo quella parte che si conserva tuttora nello stadio di inspessimento ectodermico e che più facilmente si dimostra in relazione col nervo. Ma nulla può infirmare la esistenza di un nervo ampollare, del quale, malgrado esso si diparta da un ramo nervoso che è in relazione con organi laterali, può supporsi che conservi la sua individualità nel decorso comune, e che si presenta, del resto, ben isolato per un certo tratto del suo percorso periferico.

Ora, un confronto fra questa Fig. 3 e la precedente credo basti per convincere che il nervo ampollare che va all' abbozzo delle ampolle ioidee dorsali dell' embrione di 15 mm. non rappresenta che lo sviluppo ulteriore del processo nervoso che dal *R. mandib. ext.* arriva alla base dello stesso abbozzo in embrioni di 12 mm.

Ma passiamo a considerare l' abbozzo di altri gruppi di ampolle ed il modo di manifestarsi dei nervi relativi.

Le ampolle oftalmiche cominciano a vedersi con chiarezza in embrioni squaliformi di 18 mm., all'altezza della fossa olfattiva, o poco al di sopra. Il loro abbozzo è indicato con *a* (son difatti le ampolle oftalmiche di questo gruppo le prime ad abbozzarsi) nella ricostruzione a Fig. **5**, nella quale è rappresentato il rametto (*Ros. a*) del *Ramus ophthalmicus superficialis* che con l'abbozzo ampollare si trova in relazione. Ora è proprio questa regione limitata della pelle che imprendiamo a studiare negli stessi tagli orizzontali di un embrione di 18 mm. che mi hanno servito alla ricostruzione a Fig. **5**. Siffatta serie di tagli è rappresentata nelle Figg. 4-12, le quali, poichè i tagli sono di 15 μ, ci rendono conto nel loro insieme delle disposizioni relative che pigliano le singole formazioni situate nella regione stessa, per un'altezza di circa un decimillimetro e mezzo.

Queste formazioni da considerarsi, e che son rappresentate in tutte nove le figure, sono: la linea sopraorbitale (*spr*), l' abbozzo ampollare oftalmico (*a*) che si forma dall'ectoderma che fiancheggia allo innanzi quella linea sensoriale (vedi mio lavoro del 1902, pag. 71) ed il *R. ophthalm. superf. facialis* (*Ros*) che provvede la linea stessa. I due organi epidermici sono per le solite caratteristiche bastantemente distinti l' uno dall' altro. La linea di senso laterale

comprende uno strato solo dei soliti nuclei alti, disposti con un certo ordine, ed il suo margine esterno è costituito da una linea continua e decisa, la quale è leggermente avvallata nei tagli in cui i nuclei delle due metà sembrano convergere verso un centro. L'abbozzo ampollare, nello stadio di inspessimento ectodermico, comprende invece più serie di nuclei, l'ordinamento dei quali, salvo quelli dello strato basale che sono anche un po' più grossi (e ciò a somiglianza delle ampolle ioidee dorsali, di cui s'è discorso indietro), è tutt'altro che regolare, tanto che il margine esterno dell'ectoderma è sinuoso; ciò che rivela che quest'abbozzo ampollare è costituito da un monticolo di protoplasma in cui i nuclei si sono moltiplicati attivamente, senza essere assoggettati ad un ordinamento particolare. Di essi solo i nuclei dello strato esterno sembrano appartenere ognuno ad una cellula.

Vediamo come si contiene il *R. ophth. superf.* In tutte nove le figure esso è tagliato obbliquamente nel suo tronco principale, ma in varî tagli esso si presenta frazionato dipendentemente dalla maniera del suo decorso. Intanto già nella Fig. 4 una bozza nucleata (*Ros*[1]) si rivela sul contorno del nervo in direzione dell'abbozzo della linea sopraorbitale; essa è la base di un rametto che nella Fig. 5 si presenta isolato dal resto del nervo, e nella Fig. 6 raggiunge la base della linea sopraorbitale e penetra con i suoi elementi nello spessore di essa. Il rametto *Ros*[1] è infatti uno dei tanti a mezzo dei quali il *R. ophth. superf.* rimane in connessione con la linea sopraorbitale. Potremmo anche interpretare nello stesso modo che nella Fig. 6 l'accollamento dello stesso rametto nervoso, mono- o binucleato, alla linea sensoriale che si vede nelle Figg. 7 e 8. Ma già nella Fig. 9 la sezione (mononucleata) del rametto, per quanto sia compresa in parte in un infossamento della linea sopraorbitale, mostra di procedere oltre di essa con un prolungamento protoplasmatico; ciò che è maggiormente dimostrato dalle Figg. 10 e 11 in cui il taglio passa per tratti sempre più periferici del processo nervoso, ma anche più sottili, i quali decorrono alla base dell'ectoderma fino a raggiungere nella Fig. 12 gli elementi basali dell'abbozzo ampollare. E questi ultimi tratti del processo nervoso, se ne togli forse un'apparenza di nucleo schiacciato nella Fig. 10, sono fatti di filamenti protoplasmatici. L'accollamento definitivo dei quali alla base dell'abbozzo ampollare è dimostrato a forte ingrandimento dalla Fig. 13, che è fatta su uno dei tagli successivi a quelli della serie ora descritta.

A non voler far questione per ora della direzione che seguono gli elementi nervosi, ciò che ci porterebbe a parlare dell'origine loro e della matrice per il loro accrescimento, ci limitiamo a constatare i seguenti fatti:

Il *R. ophth. superf.* dà, in questi embrioni ed in questa regione, un rametto che provvede sì la linea sopraorbitale, ma contiene anche degli elementi che insinuandosi fra la base di essa linea sensoriale e il mesenchima sottostante (lo spazio che è fra l'uno e l'altra nei tagli disegnati è dovuto all'azione dei reagenti fissatori), passano oltre fino a raggiungere la base dell'abbozzo ampollare ed attaccarsi ad esso. In altre parole, il rametto nervoso giunto alla base dell'organo di senso laterale si divide in due: una parte degli elementi che lo costituiscono penetra nello spessore di quest'organo; un'altra parte, invece, procede oltre per provvedere l'abbozzo ampollare. E prima di questa sua divisione esso rametto contiene adunque due sorta di elementi: gli uni che vanno alla linea sopraorbitale, ed altri che vanno all'abbozzo delle ampolle oftalmiche.

Quindi il *R. ophth. superf.*, che è il nervo proprio della linea sopraorbitale e cresce insieme con l'abbozzo di essa, e il quale, quando è affondato anche per poco nel mesenchima, mantiene le sue relazioni con la linea di senso laterale a mezzo di rametti secondarî, invia, in compagnia di questi rametti, degli elementi nervosi embrionali che raggiungono poi da soli l'abbozzo delle ampolle oftalmiche che si forma accanto ed innanzi alla linea sopraorbitale stessa.

Che questi elementi nervosi debbano interpretarsi come giovani nervi ampollari per le ampolle oftalmiche in via di formazione (come ho esposto nella stessa pag. 71 del mio lavoro del 1902) lo dimostrano dei tagli orizzontali condotti nella stessa regione in un embrione un poco più avanzato. La Fig. 14 ci dà appunto l'immagine degli organi sensoriali epidermici delle due qualità, linea sopraorbitale di senso laterale (*spr*) e ampolla oftalmica (*a*), quest'ultima ancora nello stadio di inspessimento ectodermico, come essi si presentano in uno di siffatti tagli: ma il decorso dei nervi che li provvedono è disegnato con l'aiuto di altri 7 tagli di 10 μ che precedono dorsalmente il primo. Dalla figura risulta abbastanza evidente, perchè non ci sia bisogno di larga dimostrazione, che il *R. ophth. superf.* dà un rametto breve, quasi trasversale, alla linea di senso laterale, e un altro rametto (*Ros. a)*, già più lungo del primo nella proie-

zione in cui è reso, ma in realtà di una lunghezza anche maggiore perchè è desso appunto che trovasi rappresentato nei 7 tagli successivi ricostruiti. Or bene, questo secondo rametto è il nervo ampollare per l'ampolla oftalmica *a*; e nell' attuale suo decorso come nervo isolato non dobbiamo vedere se non il maggior sviluppo del breve tratto che nell'embrione precedente stava alla base dell'ectoderma, ma al di là del punto di innervazione della linea di senso laterale.

I particolari delle relazioni intime che si stabiliscono fra nervo ampollare e ampolle oftalmiche in questi embrioni più avanzati, non sono a mia conoscenza; però è facile che gli elementi formativi del nervo entrino nell'abbozzo ampollare. A giudicare infatti dalla Fig. 15, parrebbe che, dei tre filamenti protoplasmatici con i quali il nervo ampollare raggiunge nel taglio la base dell' abbozzo ampollare, uno, il posteriore, ossia più vicino all'osservatore, penetri in una delle strie chiare che dimostrano la separazione in cellule del primitivo ammasso protoplasmatico polinucleato; penetri dunque fra due cellule basali dell'abbozzo. Un altro filamento invece, l'anteriore, sembra appoggiarsi al contorno di una delle due cellule.

In questa Fig. 15 lo spazio che è fra l'ectoderma ed il mesenchima è artificiale, dovuto a cause meccaniche. Così il tratto del nervo ampollare che è stato incontrato nel taglio non è nella sua posizione naturale, ma bisogna immaginarselo portato contro l'ectoderma. I due nuclei del nervo rappresentati nella figura verrebbero dunque a essere più vicino alla base dell'ampolla. Cosicchè la distanza che corre fra il nucleo più periferico del nervo e la base dell'abbozzo ampollare, la quale esattamente calcolata raggiunge i 15 μ, è più apparente che reale. Si spiega così che in embrioni press' a poco della stessa età i nuclei dei giovani nervi ampollari per le ampolle oftalmiche arrivino talvolta fin presso al punto di penetrazione del nervo nell'ampolla. Uno di questi casi è dimostrato a Fig. 16, ove l'estremo del nervo ampollare, presso al punto in cui raggiunge l'abbozzo ampollare oftalmico, presenta un nucleo in mitosi, precisamente nello stadio di aster.

Avremo occasione di riprendere, più avanti, i particolari di questi fatti, a proposito dell'accrescimento dei nervi ampollari.

Frattanto, quali sono le relazioni che corrono fra abbozzo ampollare oftalmico e nervi ampollari, ove esse esistano, in embrioni più giovani di quelli squaliformi di 18 mm.?

BIBLIOTECA

In embrioni squaliformi di 15 e 16 mm. le ampolle oftalmiche non sono ancora abbozzate. Un taglio orizzontale a livello della regione ove esse si devono sviluppare (Fig. 17), mostra la linea sopraorbitrale (*spr*) con l'apparenza solita, ma poco bene delimitata anteriormente, ove si può constatare un passaggio graduale dai suoi nuclei alti e disposti in una sola serie, prima a nuclei (*x*) un po' più piccoli ma sempre ovali e disposti alterni, poi a nuclei tondeggianti e disposti chiaramente su due serie, come lo sono quelli dell'ectoderma ordinario. Ora, è proprio questa zona di ectoderma segnata *x*, che offrirà il materiale per l'abbozzo delle prime ampolle oftalmiche; ma al momento essa non presenta alcuna differenziazione speciale che ci inviti ad ammettere in essa degli accenni di organi futuri. Una disposizione simile degli elementi dell'ectoderma si constata anche di fianco alla linea laterale propriamente detta, ove, come ebbi altrove occasione di dimostrare, ampolle non si formano mai.

Il *R. ophth. superf.*, in questi embrioni ed a questo livello, occupa in parte lo spessore della linea sopraorbitale (pag. 68 del mio lavoro del 1902); il suo contorno è sempre ben segnato di fronte al mesenchima circostante; e nessun elemento che lo compone contrae altre relazioni che non sieno quelle con la linea di senso laterale.

Dunque in embrioni di 15 e 16 mm. c'è assenza completa di nervi ed abbozzi ampollari oftalmici. Ma altrettanto non posso dire di embrioni di 17 mm., nei quali se non sono riuscito a constatare una disposizione come quella rappresentata dalle Figg. 4-13, l'abbozzo ampollare oftalmico realmente esiste (Fig. 18, *a*), costituito com'è da ectoderma in cui i nuclei non sono regolarmente distribuiti su due serie, ma si sono moltiplicati, costituendo quasi una terza serie fra le due primitive. E il *R. ophth. superf.*, oltre che mantenersi collegato con la linea sopraorbitale a mezzo di rametti trasversali, invia a volte dei processi protoplasmatici (*Ros.a*) che sembrano pigliare la direzione dell'abbozzo ampollare a pena accennato. Però confesso di non aver mai potuto osservare (in questi embrioni di 17 mm.) una connessione diretta fra *R. ophth. superf.* ed abbozzo ampollare oftalmico; la quale, adunque, è solo accertata in embrioni di 18 mm.

Un terzo gruppo ampollare che presenta, nello stadio di inspessimento ectodermico, relazioni con i nervi del sistema laterale simili a quelle finora vedute per le ampolle ioidee dorsali e oftalmiche dorsali, è il gruppo *e*, ampolle boccali. Tagli orizzontali che

passino per l' abbozzo delle ampolle boccali in embrioni squaliformi di 16 mm., lo dimostrano (secondo anche ho già esposto a pag. 69 del mio lavoro del 1902) accanto e dietro la linea infraorbitale, come nella Fig. 19. Ivi il *R. buccalis* (*Rb*) è sezionato per traverso in un punto dove non è in contatto con la linea di senso laterale; ma, immediatamente sotto a quest'ultima e un po' verso l' abbozzo ampollare, un elemento nucleato *(Rb.'e)*, tagliato pel lungo, ci riproduce la stessa immagine del nervo ampollare per le ampolle oftalmiche del gruppo *a*, che è nella Fig. 9. E questo elemento rappresenta un tratto sezionato del giovane nervo ampollare che dal *R. buccalis* va a raggiungere la base dell' abbozzo ampollare *e*. È la prima manifestazione di un nervo per le ampolle boccali.

Infatti, quello che diventi in seguito questo processo del *R. buccalis* verso l' abbozzo ampollare, ci viene dimostrato in embrioni un poco più avanzati. La Fig. 20 ci dà l' immagine degli organi sensitivi epidermici e dei nervi che si trovano intorno alla regione ov' è l' abbozzo ampollare boccale. Questo è innervato da un rametto considerevole (ricostruzione di due tagli successivi di 15 μ) il quale si diparte dal *R. buccalis*, sezionato per traverso, insieme con un rametto che va alla linea infraorbitale. Invece, l' abbozzo ampollare *c*, per quanto contiguo, in questo embrione, all' abbozzo ampollare boccale, viene provveduto dal rametto *Rme.c*, diramazione del *R. mandib. ext.* (*Rme*).

Lo stadio di inspessimento ectodermico permane più o meno a seconda che dall'abbozzo di un dato gruppo ampollare debbano formarsi molte o poche ampolle, e nel primo caso a seconda ch'esse si individuino una per volta o molte insieme. Or bene, è specialmente negli abbozzi dei gruppi ampollari più numerosi che si osservano delle particolarità che meritano di essere rilevate. A questo proposito ci servono gli abbozzi dei gruppi *f*, *g* e *h*.

La fig. 21 è tolta da tagli trasversali, leggermente inclinati in avanti, ossia press' a poco paralleli alla direzione degli archi viscerali, di un embrione squaliforme di 15 mm., e rappresenta un tratto dell'arco ioideo più un breve tratto della porzione ventrale dell' arco mandibolare. Il taglio non passa adunque per la linea io-mandibolare situata anteriormente, ma traversa solamente il vistoso abbozzo ampollare $(g+h)$ il quale è come la continuazione sulle parti inferiori dell'arco ioideo dell'abbozzo delle ampolle del gruppo *b* già manifesto in embrioni di 12 mm. Per la topografia

può dare schiarimento la Fig. *3*, nella quale per altro tutto l' abbozzo ampollare che sta al di sotto del *R. mandib. ext.* è indicato solo con *g*, e i nervi che lo provvedono sono rappresentati da un unico rametto decorrente in giù, del quale è parola a pag. 70 del mio lavoro citato.

Sono considerevoli sì lo spessore che l' estensione di tutto l'abbozzo ampollare dei due gruppi *g* ed *h*, i cui limiti superiore ed inferiore arrivano fin dove l' ectoderma è fatto esclusivamente di due strati cellulari o, se vuolsi, presenta solo due serie di nuclei. Lo spessore è maggiore in corrispondenza delle superficie di contatto dei nervi, ove si giunge a contare fin 5 serie di nuclei: dei quali, come sempre, quelli dello strato profondo sono più grandi, ovali, diretti trasversalmente e disposti secondo una certa regolarità, se bene non sieno ordinati su una linea semplice, continua. I nuclei superficiali hanno per lo più una direzione orizzontale, ossia parallela alla superficie del corpo; ed anch' essi presentano una disposizione così irregolare, che il plasma che li circonda offre una superficie esterna gibbosa, resa nella figura del taglio da una linea complicata ed irregolare.

Il *R. mandib. ext.* tagliato un po' obliquamente invia, proprio nella direzione del taglio, ossia trasversalmente in fuori, il tronco *Rme.* $g + h$, che chiamo così perchè esso è destinato oltre che all' abbozzo ampollare *g* anche a quello *h*, il quale ultimo si accenna giusto in questo stadio come continuazione inferiore del primo, (disposizione questa che non poteva venire chiaramente rappresentata nella ricostruzione a Fig. *3*). Infatti prima di raggiungere la base del duplice abbozzo ampollare, il tronco si divide in due branche, *Rme. g* e *Rme. h*, che si espandono a ventaglio come a voler comprendere un maggior parte dell' abbozzo. Questa disposizione ha per effetto di allargare la zona di ectoderma che vien toccata (e penetrata) dagli elementi nervosi che si trovano all'apice di ciascuna delle due branche, ciò che è dimostrato anche dall'andamento degli elementi stessi nella figura.

L'abbozzo ampollare del gruppo *f* nello stadio di inspessimento ectodermico, come si manifesta in embrioni di 20 mm., è pure meritevole di attenzione, specialmente in tagli orizzontali (Fig. 22) che passino per la sua porzione inferiore, la quale interessa pressochè tutta la pelle che sta fra la linea infraorbitale (*inf*) e la porzione dorso-ventrale della linea io-mandibolare (*hm. d*) (Vedi a pag. 72 e 77 del mio lavoro del 1902). Esso apparisce come un

poderoso epitelio pavimentoso stratificato, e darebbe più tosto l' impressione che il taglio l' avesse incontrato un po' tangenzialmente, se la direzione degli alti nuclei delle due linee di senso laterale non ci persuadesse che il taglio stesso è stato condotto perpendicolarmente alla pelle.

Anche qui, come nei casi precedenti, i nuclei della serie basale hanno dimensioni maggiori di quelli più superficiali, sono allungati in senso trasversale alla superficie del corpo e sono maggiormente accumulati in corrispondenza del contatto con tronchi di nervi embrionali che li raggiungono dal basso. Di questi nervi ve ne sono quattro nella figura, e tre di essi sono segnati con *Rme.* f^1, e uno, l'inferiore, con *Rme.* f^2, dipendentemente dal nome delle branche di cui essi sono il termine, secondo quanto è esposto a pag. 78 e 79 del mio lavoro, e le quali sono rappresentate nelle figure ricostruttive ***7*** e ***8***. Queste figure, benchè sieno di un embrione un po' più avanzato, pure possono dare elucidazione al riguardo.

È altrettanto poderoso, sì per lo spessore che per l'estensione, l' inspessimento ectodermico che in embrioni squatiniformi di 24 mm. (vedi Fig. ***9***) costituisce l' abbozzo delle ampolle posteriori estreme del gruppo *g*. Mentre in siffatti embrioni le ampolle di questo gruppo sono in gran parte individuate e hanno già assunto la disposizione in serie lineare accanto e in fuori della porzione dorso-ventrale della linea io-mandibolare, l' abbozzo ampollare terminale, tuttora nello stadio di inspessimento ectodermico, porge il materiale per l' ulteriore individuazione di altre ampolle, come si indovina dal confronto delle Figg. ***9*** e ***11***.

E ancora istruttiva è la Fig. 23 la quale riproduce, pure in sezione trasversale, la stessa regione dell' arco ioideo di embrioni squaliformi di 18 mm., che per embrioni di 15 mm. è stata rappresentata col medesimo ingrandimento a Fig. 21. Però il percorso dei nervi, almeno dei maggiori, della Fig. 23 risulta dalla ricostruzione di due tagli consecutivi di 20 μ; dunque riproduce in proiezione la distribuzione loro in uno spessore di almeno 40 μ. L' abbozzo ampollare è molto più esteso, e più che raddoppiato; ma proporzionalmente esso non occupa sull'arco ioideo una estensione maggiore, come si rileva dal confronto dei contorni dei due tagli che son posti a lato delle figure (Fig. 21a e 23a); l'accrescimento si è accompagnato con l'aumento in dimensioni delle parti singole dell' embrione. La separazione delle due branche nervose *Rme.g* e

Rme.h è anche più decisa dopo il loro decorso comune nel tronco *Rme.g* + *h*; e, malgrado la loro ricca ramificazione, riesce più facile ora la distinzione dei due campi ectodermici che sono provveduti dai rametti periferici dell'una e dell'altra branca, distinzione la quale prelude a una separazione netta delle ampolle ioidee laterali che derivano da tutto questo abbozzo in dorso-laterali (*g*) e ventro-laterali (*h*). Da un confronto della distribuzione dei nervi delle stesse branche nervose nelle due Figg. 21 e 23, le quali ci riproducono due momenti diversi di sviluppo (rispettivamente in embrioni di 15 e 18 mm.), si ricava però che la lunghezza della branca comune *Rme.* *g* + *h* è rimasta costante (2 centimetri circa nella figura, ossia, in realtà, un decimillimetro e un terzo). Questo ne invita ad ammettere che la ricca ramificazione delle due branche è fatta a carico delle due brevi espansioni a ventaglio degli embrioni di 15 mm., per aumento in numero ed in lunghezza degli elementi che la formano, e ciò in proporzione della maggior estensione dell'ectoderma con cui esse sono in relazione [1]).

Ma una cosa importantissima a rilevare è il decorso onduloso della linea basale di tutto l'abbozzo ampollare *g* + *h*, causato da un certo numero di bozze rientranti, nelle quali inoltre i nuclei della serie profonda hanno maggior risalto che altrove, risalto dovuto oltre che a un maggior addensamento, anche ad una certa quale regolarità nella loro disposizione. È la prima manifestazione della trasformazione di un abbozzo ampollare dallo stadio di inspessimento ectodermico in quello di ampolle individuate. E ciò risulta anche più chiaro pel fatto che a ciascuna bozza epiteliale ectodermica arriva un rametto finale della ramificazione offerta dalle due branche nervose *Rme.* *g* e *Rme.* *h*. Ogni bozza col suo rametto è un'ampolla col suo nervo ampollare.

Le bozze ectodermiche, ossia le giovani ampolle che si individuano, sono più evidenti nelle parti centrali dell' abbozzo (vedi anche Fig. **5**, *g*); dalle quali se si va verso la periferia, si riscon-

---

[1]) Questa considerazione torna in appoggio delle deduzioni di O. Schultze (*Archiv Mikr. Anat. 66. Bd. 1905. pag. 93*) circa « die Flächenausdehnung und Maschenzunahme durch Spaltbildung, beziehungsweise Auseinanderweichen oder Vakuolisierung der neurofibrillierten Masse » nell'accrescimento delle reti nervose sensitive nella pelle di larve di *Salamandra*. Se non che, nel nostro caso trattasi, non di rete, ma semplicemente di ramicazione nervosa (Nota aggiunta durante la correzione delle bozze).

trano invece condizioni più semplici, che vuol dire più arretrate o primitive. Il margine dello stesso abbozzo è reso, in sezione, nella Fig. 24. Or bene, possiamo dire che è colpito in questa figura il momento in cui da una diramazione della branca nervosa *Rmc. g* son dati un certo numero di rametti più fini che si insinuano fra il mesenchima addensato e l'ectoderma, strisciano alla base di questo e lo toccano in più punti con le loro estremità. E la zona di ectoderma (*g*) toccata da queste ultime diramazioni nervose non presenta solo le due serie di nuclei, superficiale e profonda, caratteristiche dell'ectoderma ordinario (*ect*) in questi embrioni, ma almeno tre, di cui la intermedia è da ritenere derivata per moltiplicazione dei nuclei della serie profonda; e ancora, questi ultimi nuclei, contemporaneamente alla nuova relazione che s' è stabilita fra l'ectoderma e le ramificazioni periferiche dei nervi, hanno aumentato evidentemente le loro dimensioni, assumendo forma lungamente ovale e disponendosi col loro asse maggiore traverso allo spessore dell'ectoderma.

Io considero questa disposizione come la più semplice che possa presentare un abbozzo ampollare nello stadio di inspessimento ectodermico, ossia essa riproduce le condizioni dell'abbozzo ampollare nel primo momento della sua manifestazione. Nel quale momento due fenomeni capitali, collegati fra loro, risaltano all'occhio: 1.° la moltiplicazione dei nuclei dell'ectoderma, con aumento in dimensioni e una speciale disposizione dei nuclei profondi; 2.° la ramificazione alla base dell' ectoderma stesso e contatto con esso delle ultime diramazioni di una branca nervosa. Sono due fenomeni evidentemente collegati fra loro; e se essi siano il doppio effetto di una causa che si deve ricercare fuori di essi, o non piuttosto l'uno sia la causale dell' altro, sarà detto in seguito. Per ora, intendo limitarmi alla pura esposizione dei fatti osservati.

Però non voglio mancare di fare risaltare che mentre questa Fig. 24 riproduce l'abbozzo ampollare *g* nella sua manifestazione primitiva, la Fig. 23 ci rappresenta invece lo stesso abbozzo nel momento in cui le singole ampolle stanno per individuarsi; per modo che queste due figure indicano i due momenti estremi dello stadio di inspessimento ectodermico per cui passa, nel suo sviluppo, un gruppo di ampolle.

Infine, è interessante notare la lontananza, a volte considerevole, che nei singoli tagli di embrioni separa gruppi ampollari

innervati da uno stesso ramo; e, per converso, la contiguità effettiva che possono offrire abbozzi ampollari innervati da rami nervosi diversi. Così nella Fig. 20 può recar meraviglia che il gruppo ampollare *c* sia così distante da quello *h*, provveduti come sono essi da branche dello stesso *R. mandib. ext.*, mentre il primo è affatto contiguo all'abbozzo delle ampolle *e* innervato dal *R. buccalis*. E nella Fig. 22 il poderoso abbozzo ampollare *f* è contiguo alla linea infraorbitale (*inf*) e non lo è con la linea io-mandibolare (*hm. d*), malgrado sia innervato da branche dello stesso *R. mandib. ext.* che provvede quest'ultima, e il suo primo accenno si manifesti appunto in contiguità di questa linea di senso laterale.

Questi sono fenomeni dovuti a spostamenti cui vanno soggetti i singoli abbozzi ampollari durante l'accrescimento dell'embrione e pel corrispondente aumento della superficie del corpo, complicati anche dal fatto che quest' aumento in superficie non è equabile in tutte le sue parti, ma singolarmente diseguale, specialmente negli embrioni di *Torpedo* durante la loro trasformazione da squaliformi in squatiniformi, raiformi e torpediformi. E gli spostamenti, talvolta cospicui, di certe aree della superficie del corpo insieme con gli organi epidermici ch'esse contengono, fanno sì che i nervi periferici che provvedono questi ultimi assumano direzioni ricorrenti, come ne son rappresentati numerosi esempi nelle tavole che accompagnano il mio citato lavoro del 1902. Ma già in embrioni squaliformi, in causa della rapida e ricca ramificazione di un nervo periferico insieme con l'espansione pure rapida dell'abbozzo ampollare, ch'esso provvede, in un' area della superficie del corpo che non cresce pure proporzionalmente, si osserva l'invasione di aree vicine da parte dell'abbozzo e la conseguente direzione ricorrente del suo nervo. Un esempio simile ci è offerto nella Fig. 23 dalla branca *Rme. g* (di embrione squaliforme di 18 mm.) già rappresentata in un momento anteriore del suo sviluppo a Fig. 21 (embrione squaliforme di 15 mm.).

Individuazione delle ampolle

(Figg. 25-27)

Nella mia Nota 1ª del 1902 ho definito così questo stadio: « Le cellule dello strato profondo (dell'inspessimento ectodermico) divengono alte, piramidate e si ordinano in un settore sferico, a convessità interna, intorno ad un centro nel quale esse convergono con le loro estremità assottigliate. I nuclei ovali hanno la stessa

direzione dei corpi cellulari rispettivi e ne occupano la porzione periferica o basale. Questo speciale ordinamento si verifica in corrispondenza di ogni nervo ampollare. È lo stadio di ampolla individuata; nella quale le cellule basali disposte a settore sferico sono destinate a formare l' ampolla pr. d. Al di sopra di esse si moltiplicano attivamente le cellule che la separano dallo strato cellulare superficiale. »

Questo processo di differenziazione si concepisce facilmente sol che si osservi la Fig. 23 descritta sopra, nella quale un certo numero di ampolle ioidee dei gruppi *g* e *h* stanno per individuarsi contemporaneamente. La disposizione ivi figurata si verifica più specialmente (come feci già risaltare a pag. 95 e 98 del mio lavoro del 1902) in questi due gruppi ampollari, che sono fra i più numerosi, ed è precisamente in relazione con la distribuzione arborescente dei nervi ampollari. Ma bisognerà esaminare i particolari del processo anche in quei gruppi che son fatti di poche ampolle, o nei quali le ampolle son disposte fino dall'inizio in una serie lineare; in questi gruppi infatti l'individuazione delle singole ampolle è graduale, e si fa una per volta.

Ecco dunque nelle figure che illustrano questo stadio tre ampolle che rispondono a tre tipi diversi sì per la forma come per la situazione loro. Nella Fig. 25 è una delle due ampolle ioidee del gruppo *b*, anzi la prima di esse, dunque la prima ampolla che si individua nello sviluppo di *Torpedo*; la Fig. 26 riproduce una ampolla oftalmica che si individua in una serie lineare; e nella Fig. 27 è resa una delle ampolle ioidee che si formano in seguito nel gruppo *g*, dopo l' accenno di individuazione contemporanea rappresentato nella Fig. 23, e quando il gruppo non ha ancora assunto la disposizione lineare. Anche la forma e la disposizione degli elementi che le costituiscono son diverse nelle tre ampolle. Ma un carattere comune a tutte è la separazione in cellule non solo dello strato esterno (*cs*) dell'ectoderma, che abbiamo veduto già iniziata nel precedente stadio di inspessimento, ma anche dello strato interno (*ca*) che contiene i nuclei ovali, più grandi, e, in parte almeno, degli strati intermedî (*cd*): separazione che, salvo nello strato esterno o superficiale in cui si distinguono i contorni cellulari, consiste in un maggiore addensamento del plasma intorno ai nuclei, più specialmente ai due poli, o ad uno solo, di essi.

Dunque da tre maniere di cellule risulta costituita un'ampolla individuata: esternamente ci sono le cellule a contorni ben netti

dello strato superficiale dell'ectoderma (*cs*), nelle quali apparisce una area chiara intorno ai nuclei, prodotta probabilmente dall' azione dei reagenti fissatori; più sotto le cellule degli strati intermedî dell' ectoderma (*cd*), i cui contorni sono meno bene definiti, e si possono distinguere (non però nell' ampolla *b* a Fig. 25) solo per l'addensamento del plasma specialmente ai due poli dei nuclei ovali e orizzontali; infine all'interno o profondamente le cellule (*ca*) dell'ampolla pr. d., le quali si rendono manifeste non solo per i nuclei ovali, disposti trasversalmente o ad arco, ma sì anche perchè in corrispondenza di ciascuno di essi, e specialmente del loro polo esterno, il plasma si addensa così da costituire altrettante cellule piramidate, aventi il loro nucleo situato alla base, e disposte a settore sferico, secondo la definizione che dell'ampolla individuata è data al principio di questo paragrafo.

E di queste tre maniere di cellule, quelle superficiali o esterne corrispondono allo strato esterno dell' ectoderma del precedente stadio di inspessimento; quelle profonde, disposte a settore sferico, si sono differenziate nello strato interno dello stesso ectoderma, nei punti in cui esso è stato raggiunto dall'apice di un nervo ampollare (Fig. 24); e le cellule intermedie si son formate in corrispondenza dei nuclei intermedî, originatisi per moltiplicazione dei nuclei dello strato interno.

Ma la disposizione e il numero di queste ultime cellule variano nelle tre ampolle che abbiamo preso ad illustrare. Esse sono molto numerose nelle ampolle del gruppo *b* (Fig. 25, *cd*), ove i nuclei loro sono tuttora rotondi; sono meno numerose nelle ampolle del gruppo *a* (Fig. 26, *cd*) ov'esse formano solamente un paio di strati cellulari fra lo strato esterno e le cellule dell' ampolla pr. d., e i loro nuclei sono ovali e paralleli alla superficie dell' ectoderma; e sono ancor più poche in certe ampolle del gruppo *g* (Fig. 27, *cd*) in cui sopra alle dette cellule dell'ampolla pr. d. c'è un solo strato di cellule intermedie. Queste differenze dipendono principalmente dal luogo e dall'epoca dell'individuazione delle singole ampolle, che è quanto dire dalle condizioni dell' ectoderma delle varie regioni del corpo negli embrioni di varie età, e dal modo di svilupparsi delle ampolle medesime, cioè se isolate, o in una serie lineare, o pure fra mezzo ad un gruppo di ampolle già individuate. Ma rimane pur vero che a seconda del numero e della forma di queste cellule intermedie, il taglio condotto secondo il maggior meridiano di un'ampolla individuata assume l'uno o l'altro degli aspetti che

sono resi nelle tre figure. Tra le quali è degna di nota l'ampolla oftalmica *a* (Fig. 26), tagliata nella direzione stessa della serie lineare di cui è parte, di forma allungata e schiacciata come gli elementi che la costituiscono, caratteri questi che sono talora ancora più spiccati in certe ampolle dello stesso gruppo.

Ciò che però risulta comune a tutte queste ampolle individuate e che deve costituire adunque il loro carattere essenziale, è la differenziazione in cellule di piccole aree dello strato interno di abbozzi ampollari che si trovavano nello stadio di inspessimento ectodermico, precisamente dove questo era raggiunto dall'estremità di nervi ampollari, e l'aumento in massa del plasma di coteste cellule, e la loro forma conica o piramidata con nucleo basale, e la loro disposizione peculiare a settore sferico, intorno ad un centro, in cui esse convergono con gli estremi sottili, situato subito sotto alle cellule degli strati intermedî.

Dal confronto di queste Figg. 25-27 con la Fig. 24 che riproduce il primo momento dello stadio di inspessimento ectodermico, mi pare di poter constatare che: 1° sono prima i nuclei dello strato interno dell' ectoderma che divengono alti ed ovati, tosto che a quest'ultimo arrivino le estremità di nervi ampollari; 2° solo in seguito si verificano un aumento e una condensazione del plasma intorno a ciascuno di questi nuclei, ma specialmente al di sopra di essi. La successione dei quali fenomeni non è, parmi, da trascurare per la conoscenza dei rapporti funzionali che corrono fra nucleo e plasma cellulare.

Circa l'innervazione dell'ampolla individuata non c'è a dire di più di quello che è stato già esposto sullo stesso argomento nello stadio di inspessimento ectodermico. Ma non può passare inosservato che, malgrado in tutte tre le Figg. 25-27 sia rappresentato il nervo ampollare, tagliato obbliquamente, di traverso o pel lungo, in nessuna delle tre il taglio passi per il punto di penetrazione del nervo nell'ampolla. È che questo punto non coincide mai col culmine della convessità dell' ampolla, ma trovasi sempre a fianco di esso, come si può già intendere dalla Fig. 25, e dalla direzione del nervo nella Fig. 27, e dallo spazio che separa ampolla e nervo nella Fig. 26.

Formazione della cavità ampollare

(Figg. 28-32)

« In corrispondenza del centro in cui convergono le alte cellule dell'ampolla pr. d. apparisce una piccola cavità, nella quale confluiscono poi altre cavità formantisi fra le cellule, immediatamente soprastanti, degli strati intermedî dell'abbozzo ampollare. La cavità unica diventa conica o piriforme, con la parte sottile compresa fra le alte cellule dell'ampolla pr. d. E per quanto sembra, la formazione della cavità è dovuta a disfacimento del plasma delle cellule, specialmente degli strati intermedî, che in quel punto, in seguito a continuata moltiplicazione, si comprimono a vicenda ed esercitano pressione anche sulle alte cellule dell'ampolla pr. d. »

Così ho succintamente esposto, nella mia Nota 1.ª del 1902, la serie dei processi che si verificano durante lo stadio di ampolla cava, che sto per illustrare.

L'origine della cavità è dimostrata in due ampolle ioidee del gruppo *g* (Fig. 28 e Fig. 29, *va*) le quali però, come sono di embrioni di diversa età, appartengono a due diverse generazioni di ampolle nello stesso gruppo.

La cavità si inizia nel punto ove convergono effettivamente o virtualmente le cellule dell' ampolla pr. d. (*ca*) e alcune delle cellule intermedie (*cd*). Nella Fig. 29 essa si presenta come un piccolo foro circolare a contorni netti, mentre nella Fig. 28 essa non ha una figura definita. In quella più che in questa apparisce evidente che la cavità si deve formare a spese del plasma della porzione apicale sì delle cellule dell' ampolla pr. d. (*ca*), come anche delle cellule intermedie (*cd*). La causa del fenomeno è facile trovarla nella pressione che esercitano vicendevolmente fra loro gli apici di queste cellule. Considero però come condizione primitiva quella rappresentata a Fig. 28, ove l'accenno di cavità (che ha un massimo diametro di 4 μ ed occupa un unico taglio di 5 μ) dà l'impressione ch'esso sia dovuto al disfacimento del plasma delle cellule che in quel punto si incontrano. E allora alla sua formazione concorrerebbero più le cellule dell'ampolla pr. d. che non le cellule intermedie, diversamente da quello che ho supposto nella mia Nota 1ª del 1902.

Che sia veramente così è dimostrato dalla formazione della cavità nelle ampolle ioidee del gruppo *b* (Fig. 31), nelle quali il

fenomeno s'avvera abbastanza tardi, tenuto conto che queste ampolle si abbozzano e si individuano prima delle altre. Nell'ampolla riprodotta nella figura, e che veramente si trova nello stadio iniziale della formazione del dotto, è evidente, infatti, la presenza di una cavità (*va*) nel punto in cui si incontrano gli apici delle numerose e stipate cellule (*va*) dell'ampolla pr. d., cavità che è ripiena di una sostanza debolmente colorata come il plasma cellulare; e la quale comunica con un vano formatosi a spese, o per discostamento reciproco, degli apici delle cellule intermedie (*cd*) di forma allungata e schiacciata, e che è chiuso all'esterno dallo strato superficiale di cellule ectodermiche (*cs*). Le ampolle del gruppo *b* si discostano però in questo stadio e nel seguente da quello che sembra la norma per le ampolle degli altri gruppi.

Quello che diventi in seguito la cavità iniziatasi come nelle Figg. 28 e 29, è dimostrato nelle Figg. 30 e 32.

Nella prima di esse, in cui è resa un'ampolla ioidea del gruppo *h*, tagliata nella direzione del nervo che la provvede, la cavità ingrandita (*va*) si presenta in forma regolarmente ovale, a contorni netti ed interessa, oltre quello figurato. altri due tagli di 10 μ. Parrebbe che la sostanza che riempie la cavità abbia esercitato una pressione equabile sul perimetro di quest'ultima. E la cavità occupa ancora esattamente il centro in cui convergono gli apici di quattro fra le cellule (*ca*) dell'ampolla pr. d.

Ma nella serie ch'è rappresentata a Fig. 32 l'ampolla superiore (*1*ª), tagliata secondo il suo massimo meridiano, si presenta con una cavità piriforme (*va*), di cui la porzione sottile viene a trovarsi dove convergono gli apici delle cellule (*ca*) dell'ampolla pr. d., e la porzione grossa è limitata all'intorno dalle cellule intermedie (*cd*) ed esternamente dallo strato unico di cellule superficiali (*cs*). Di questa cavità è facile pensare, confrontandola con quella dell'ampolla a Fig. 31, che la porzione sottile ne rappresenti tuttora l'inizio, formatosi a spese degli apici delle cellule dell'ampolla pr. d., e la porzione grossa sia dovuta al discostamento delle cellule intermedie, per effetto della pressione esercitata dalla sostanza fluida che riempie la cavità, od anche a disfacimento parziale del plasma di queste stesse cellule intermedie.

Io ritengo adunque che l'inizio della cavità in un'ampolla individuata si verifichi nel centro in cui convergono le cellule piramidate dell'ampolla pr. d., e a spese degli apici protoplasmatici delle cellule stesse:

e che la dilatazione ulteriore della cavità possa avvenire per il dislocamento delle cellule intermedie e fors'anco a spese del protoplasma di talune di esse.

Se rivolgiamo la nostra attenzione ai particolari che ci sono offerti dai nervi ampollari nelle ultime tre figure che illustrano questo paragrafo, vediamo che alla base di ciascuna ampolla i nuclei del nervo sono ora numerosi, al contrario di quello che si constata nei precedenti stadî di inspessimento ectodermico e di ampolla individuata. Nell' ampolla ioidea a Fig. 30, infatti, non il solo nucleo più periferico si trova alla base dell' ampolla, ma anche gli altri due, se si suppone scomparso il largo spazio prodottosi nelle manipolazioni e che separa il mesenchima dall' ectoderma. Delle ampolle oftalmiche a Fig. 32 è specialmente alla base della *1ª*, ovverosia nel suo tratto più periferico, che il nervo mostra parecchi nuclei, perchè il nervo ampollare *Ros.a* ha quivi una direzione ricorrente e provvede successivamente le ampolle della serie in ordine inverso a quello dei numeri con i quali le quattro ampolle sono segnate (vedi anche la Fig. *9*). Molto più considerevole è però il numero dei nuclei del nervo alla base dell' ampolla ioidea del gruppo *b* a Fig. 31, ove il nervo ha aumentato d'assai la sua grossezza, come si vede dal confronto dei due tratti incontrati dal taglio e rappresentati nella figura, e accenna ad aumentarla ancora per continuata moltiplicazione dei nuclei, come ne fanno fede le frequenti mitosi in questo e nei tagli vicini.

Di questa espansione del nervo ampollare alla base dell' ampolla, dovrò tornare a discorrere nel paragrafo che tratta dei nervi ampollari.

Un'ulteriore particolarità ci è dimostrata nella Fig. 30. Già nella Fig. 13 è reso evidente l'accollamento degli apici di un nervo ampollare alla base di un abbozzo ampollare nello stadio di inspessimento ectodermico; nella Fig. 15 della stessa tavola può parere ancora dubbio che il nervo penetri fra le cellule che frattanto si disegnano nell'abbozzo ampollare; ma in questa Fig. 30 è evidente la penetrazione della parte protoplasmatica dell'espansione del nervo ampollare in tre punti diversi della base dell'ampolla cava, i quali corrispondono precisamente alle linee più chiare che separano alcune cellule (*ca*) dell'ampolla pr. d. Per modo che dobbiamo ammettere sin d'ora che il nervo ampollare, oltre che accollarsi con la sua espansione periferica ad un certo

numero delle cellule dell'ampolla pr. d., penetra, con una parte del suo protoplasma, fra l'una e l'altra di queste cellule.

Formazione del dotto ampollare

(Figg. 33-35)

In tre momenti successivi e in ampolle dei gruppi *b*, *c* e *g* è illustrato questo stadio, che nella citata mia Nota 1ª del 1902 ho definito così: « La cavità ampollare si allunga e le cellule degli strati intermedî le si dispongono intorno a formarle una doppia parete. È l'inizio del dotto ampollare. Lo strato epidermico superficiale, che non piglia parte alla formazione della parete del dotto, permane per qualche tempo ».

L'inizio del fenomeno è colto nella Fig. 33, nella quale, pur essendovi rappresentato lo stadio di ampolla cava con la cavità formatasi esattamente nel centro in cui convergono le cellule della ampolla pr. d. e le cellule intermedie, alcune di queste ultime, e precisamente quelle (*cd*) tagliate nel senso della loro lunghezza, cominciano ad ordinarsi su due strati, subito al di sopra delle cellule dell'ampolla pr. d. (*ca*). A simile orientamento si sono ancor più adattate le cellule intermedie dell'ampolla a Fig. 34, fra mezzo alle quali si è prolungata la cavità. E in quest'ultima si possono distinguere ora, per la prima volta, due porzioni: la cavità dell'ampolla pr. d. (*va*) limitata dallo strato unico di cellule alte (*ca*) disposte a settore sferico, e la cavità del dotto (*vd*) limitata da due strati di cellule (*cd*) disposte parallelamente fra loro e perpendicolarmente alla cavità. Questa è chiusa esternamente, oltre che dallo strato esterno dell'ectoderma (*cs*), anche da alcune cellule intermedie. Ma anche queste ultime finiscono poi per ritirarsi e limitare all'intorno la cavità che s'avanza fin contro lo strato di cellule superficiali o esterne. Allora un taglio dell'ampolla che passi esattamente per l'asse del dotto in formazione, si presenta come nella Fig. 35. Nella quale le due regioni che compongono l'organo, dotto ampollare e ampolla pr. d., sono così distinte da non aver bisogno di una lunga dichiarazione. È patente infatti il carattere differenziale per questa distinzione: la parete dell'ampolla pr. d. è costituita da un unico strato di alte cellule piramidate (*ca*), disposte in un grande settore

sferico, od anche in un'emisfera, e con nucleo basale e allungato; la parete del dotto, invece, è fatta di due strati di cellule (*cd*) più piccole, disposte quasi parallelamente le une alle altre e perpendicolarmente alla direzione del dotto.

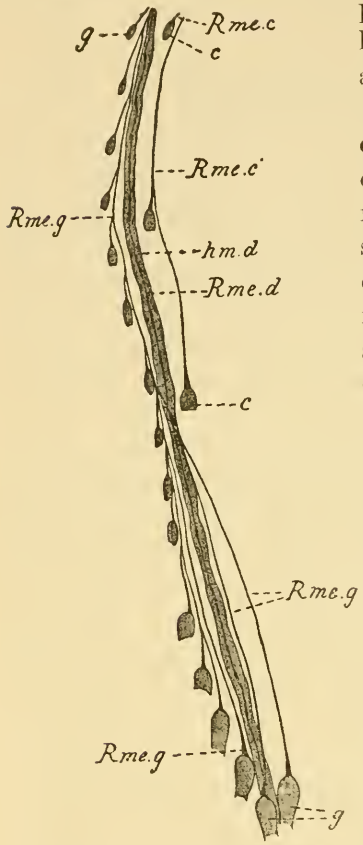


Fig. 1.— Da un pezzo di pelle dei fianchi di un embrione raiforme di *T. ocellata* veduto per trasparenza: ingrand. 19. Estremo posteriore dorsale della linea io-mandibolare (*hm. d*) con la branca (*Rme. d*) del *Ramus mandibularis externus* che la provvede. Le tre ampolle ioidee posteriori del gruppo *c*, e le ampolle ioidee posteriori del gruppo *g*: queste e quelle innervate da branche (*Rme. c* e *Rme. g*) dello stesso ramo nervoso e disposte in serie lineari parallelamente alla linea di senso laterale.

Interessa affermare fin d' ora che questo carattere differenziale originario non si cancellerà mai. Potranno bensì, le cellule che costituiscono la parete dell'organo nelle due regioni, subire modificazioni, come in fatto si verifica, durante l'ulteriore sviluppo embrionale; ma le cellule del dotto, pur divenendo sempre più basse e schiacciate, saranno sempre ordinate in due strati; e le cellule del fondo dell'ampolla anche dove subiranno una differenziazione tale che permetta di distinguere due categorie diverse di cellule alterne, saranno sempre ordinate in uno strato unico.

Questa Fig. 35 si presta bene anche a dimostrare che le cellule della parete del dotto (*cd*) sono derivate esclusivamente dallo strato interno dell' ectoderma, il quale per moltiplicazione de' suoi elementi aveva prima prodotto quelle che abbiamo chiamato sinora cellule intermedie. Lo strato ectodermico esterno è ben distinto dalla parete del dotto; e quantunque esso non costituisca più effettivamente uno strato cellulare continuo sopra all'organo in formazione, pure si capisce che le sue cellule (*cs*) che si trovano da una parte e dall' altra a ricoprire gli orli del dotto, dovevano prima essere in continuità, e sono allontanate ora per la pressione esercitata dalla parete del dotto stesso specialmente nel lato prossimale. Infatti la

cavità di quest'ampolla è presso ad aprirsi liberamente all'esterno, appunto per interruzione dello strato ectodermico superficiale.

È questa la conformazione che presentano, su per giù, le ampolle dei gruppi *c* e *g*, disposte in serie lineari lateralmente alla linea laterale io-mandibolare, in embrioni squatiniformi avanzati e in embrioni raiformi (*Fig. 1*), salvo differenze circa le dimensioni delle singole ampolle e lo sviluppo maggiore o minore del dotto.

Nella stessa Fig. 35 la cavità dell'organo si presenta in una forma che non è la più frequente: la cavità dell'ampolla pr. d. è infatti più stretta della cavità del dotto. È una delle tante variazioni che dimostrano la difficoltà di ridurre ad uno schema, per quanto generale, i fenomeni dello sviluppo delle ampolle dei varî gruppi. Troppo diverse sono infatti le condizioni di tempo e di luogo in cui le varie ampolle appariscono e si sviluppano, condizioni che sono diffusamente spiegate nel citato mio lavoro del 1902.

E un altro fatto merita di essere rilevato nella cavità del dotto: è la presenza di coaguli di una sostanza che la riempie, rappresentati specialmente da punti più coloriti e addossati alla parete del dotto. La disposizione abbastanza regolare di questi punti, che concorda con quella pure regolare delle cellule della parete, pare indicare che l'attività delle cellule stesse si manifesta già nella produzione di questa sostanza.

Questa attività non è però particolare alle cellule della parete del dotto. Anche la cavità dell'ampolla pr. d. quando essa si presenta, come d'ordinario, larga e rotonda, può trovarsi occupata da coaguli che nella loro disposizione seguono l'ordinamento radiato delle cellule della parete (Figg. 36 e 37).

Allungamento del dotto ampollare ed apertura dello sbocco esterno

(Figg. 38-42)

Le mitosi che sono rappresentate nell'ampolla a Fig. 38, e la direzione da esse seguìta, dimostrano già che le cellule dei due strati della parete del dotto ampollare aumentano effettivamente di numero, pur conservando la stessa disposizione generale. Ma da un confronto di questa figura con la Fig. 35, nella quale è ripro-

dotta, come si è visto, allo stesso ingrandimento l'immagine di una ampolla più giovane, tagliata nella stessa direzione, si rileva che i nuclei delle cellule del dotto sono ora bensì più numerosi, ma non in proporzione dell'allungamento che ha subìto il dotto stesso. In fatti, questi nuclei sono ora situati a discrete distanze gli uni dagli altri, mentre nella Fig. 35 essi sono del tutto vicini e in molti punti si toccano vicendevolmente. Quindi è da dedurre che l'allungamento del dotto ampollare si verifica in seguito a due ordini di fatti, che sono: 1° la moltiplicazione delle cellule che costituiscono la sua parete; 2° l'aumento in massa del plasma delle cellule stesse.

E questi due fenomeni devono susseguirsi abbastanza rapidamente nelle ampolle ioidee del gruppo *b*, come ci si può persuadere da un altro confronto della Fig. 38 con la Fig. 31. Le due figure riproducono in tagli trasversali la seconda ampolla o anteriore del lato destro di due embrioni della stessa forma e della stessa lunghezza (24 mm.). Anche in questo caso il confronto serve a dimostrare che deve avvenire prima una moltiplicazione affrettata delle cellule delle varie parti dell'organo (esse sono infatti molto stipate nella Fig. 31), e solo in seguito l'accrescimento dei plasmi cellulari.

Nella stessa Fig. 38 il dotto ampollare non segue esattamente il piano del taglio, e la cavità n' è venuta divisa in tre porzioni; e in corrispondenza dei setti che separano queste tre porzioni, il taglio passa per un numero di cellule del dotto maggiore di quattro; e inoltre verso l' epidermide, la cavità del dotto apparisce chiusa da cellule (*cd*) che effettivamente fan parte della parete di quest' ultimo. Ma i particolari che offre questa porzione periferica del dotto in ampolle siffatte, nelle quali l'allungamento del dotto stesso si verifica prima che la cavità vi si sia scavata interamente, sono resi dalla Fig. 39, in cui una interruzione è bensì avvenuta nello strato esterno dell'ectoderma così da aprire già lo sbocco ampollare (*sb*), ma dei ponti protoplasmatici traversano tuttora la porzione periferica della cavità del dotto, i quali impediscono la libera comunicazione di essa con l' esterno.

È da notare altresì la moltiplicazione (dimostrata dal nucleo in mitosi) delle cellule dello strato ectodermico interno, che in questa regione sono tutt'uno con le cellule della parete del dotto (*cd*); perchè è a questa moltiplicazione che è probabilmente dovuta l'apertura dello sbocco. Infatti il calibro del dotto in questa

porzione periferica è maggiore che non nella porzione mediana; come meglio si vedrà in un' altra ampolla di cui imprendo la descrizione.

Da quando le due ampolle ioidee del gruppo *b* hanno cominciato a subire l' allungamento del dotto, questo continua ininterrotto e rapido fino in embrioni avanzati che hanno forma di torpedinetta. Esse sono infatti le ampolle che, dopo quelle posteriori estreme dei gruppi *g* ed *h*, presentano i dotti più lunghi (vedi Figg. ***16*** e ***17*** della Tav. 4). In un embrione torpediforme di 30 mm. il dotto della seconda ampolla o anteriore del gruppo *b* è già lungo 3 mm. circa. Or bene, di questa ampolla in cosiffatto embrione presento le Figg. 40, 41 e 42, tolte da una serie di tagli trasversali, e le quali la rappresentano in tre regioni diverse, nelle due estremità e in un punto intermedio. Le due ultime figure furono disegnate allo stesso ingrandimento, mentre la Fig. 40 è data ad un ingrandimento maggiore di un terzo; ma anche riducendo debitamente le proporzioni di quest' ultima figura, rimane evidente che quest'ampolla in via di sviluppo presenta due regioni di maggiore ingrossamento e sono le due estremità (Figg. 40 e 41), e una regione d' impicciolimento ed è la ragione media (Fig. 42) ossia pressochè tutto il dotto ampollare.

Non è a dire però che nelle due estremità dell' organo (nello sbocco ampollare e nell'ampolla pr. d.) sia più rapida la moltiplicazione cellulare che non lungo il dotto. Le mitosi nucleari sono altrettanto frequenti nella parete di questo, come delle altre due regioni. Infatti è in causa della moltiplicazione cui vanno soggette le cellule della parete del dotto (*cd*) in corrispondenza dello sbocco ampollare (Fig. 39) che questo si presenta ora in dimensioni considerevoli (Fig. 41), per la formazione di una larga apertura i cui margini divaricati fanno salienza sulla superficie libera dell' ectoderma; ed è pure perchè lo stesso fenomeno si verifica nella parete dell' ampolla pr. d. che questa (Fig. 40) si manifesta come una vistosa dilatazione piriforme all'estremo prossimale dell'organo. Ma la moltiplicazione delle cellule della parete del dotto, già evidente nello stadio di cui a Fig. 38, non è affatto cessata; e se essa non ha contribuito ad aumentarne le dimensioni, e più tosto si constata una diminuzione in grossezza del dotto (Fig. 42, *2.a*), è perchè la moltiplicazione cellulare ha servito unicamente all' incremento del dotto in lunghezza; incremento che è anche maggiore pel fatto

che le cellule della parete del dotto sono ora divenute piatte, sì che lo spessore di questa è diminuito più che della metà.

Questi sono i particolari del fenomeno che nel mio lavoro del 1902 ho definito come « il risultato di un compromesso fra lo spostamento coattivo dello sbocco ampollare e il potere di allungarsi proprio del nervo ampollare, » e che si manifesta nell'allungamento del dotto. Poichè gli sbocchi delle due ampolle ioidee del gruppo *b* vengono a esser portati sempre più posteriormente nell' ulteriore sviluppo dell' embrione (Figg. ***11***, ***13*** e ***16*** della Tav. 4), e le ampolle pr. d. rispettive non li seguono perchè i nervi non possono allungarsi di altrettanto, i dotti vengono a trovarsi nella stessa condizione di un tubo di vetro posto alla fiamma e del quale si allontanino lentamente le estremità; cioè s' allungano e si stirano. È vero che, a differenza del tubo di vetro, essi aumentano la loro massa per effetto della moltiplicazione cellulare; ma questa non basta a compensare gli effetti dello stiramento; e così i dotti, oltre che allungarsi, si assottigliano.

In queste ampolle *b* il fenomeno tarda anzi a verificarsi, perchè la formazione del dotto che è già accennata in embrioni squaliformi di 17 mm. (Fig. 33), può rimanere stazionaria fino in embrioni squatiniformi di 24 mm. (Fig. 31): e ciò è in relazione con la capacità che hanno i nervi che le provvedono di compensare, per un certo tempo, con il loro allungamento, lo spostamento che subiscono le ampolle rispettive. È la constatazione di questo fatto che mi diede già occasione a supporre (vedi a pag. 90 del mio lavoro del 1902) che se ogni nervo ampollare si allungasse di tanto quanto è lo spostamento che subisce l' ampolla ch' esso provvede, il dotto non si formerebbe neppure o si accennerebbe appena.

E quest' ultima è appunto la condizione in cui si trovano le ampolle nelle larve di *Ichthyophis glutinosus* (Coggi, 1905).

Formazione della piastra centrale e dei diverticoli

(Figg. 43-50)

L'ampolla pr. d. rappresentata a Fig. 40 è una di quelle che subiscono la massima dilatazione prima che nuove complicazioni della loro parete intervengano a modificare la forma semplice e quasi primitiva della cavità, largamente piriforme. La parete vi è fatta ancora dello strato unico di cellule alte (*ca*) con nuclei ba-

sali, pure alti, e dove cominciano i due strati di nuclei, ivi è il passaggio alla parete del dotto.

Ma in questa forma semplice, le ampolle si mantengono per poco. Tosto che l'allungamento dei dotti sia così inoltrato da permettere, a chi osservi la disposizione delle ampolle pr. d. dei varî gruppi, di constatarne il graduale accentramento nei due cumuli anteriori, dorsale e ventrale, e nel cumulo posteriore (v. a pag. 95 del mio lavoro del 1902), e ciò si verifica in embrioni torpediformi di circa 45 mm. di lunghezza, un nuovo fenomeno avviene nella parete dell' ampolla pr. d., anche senza ch' essa aumenti tanto in superficie da limitare una cavità così grande come nella Fig. 40.

Trattasi dell'attività di moltiplicazione cui vanno soggette le cellule della parete nella zona circolare che corrisponde ai fianchi della dilatazione ampollare. L'aspetto che piglia allora l' ampolla pr. d. in un taglio longitudinale che passi anche per il nervo, è reso fedelmente nella Fig. 43. Nella quale l'organo si presenta con una base piatta (*ps*) che poggia sopra l' espansione del nervo (*Ros. d*), e questa base è fatta di uno strato unico di cellule non tanto alte e con nuclei tondeggianti. Essa è la parete del fondo dell'ampolla e corrisponde a quella che Dohrn (1901) chiama « Bodenplatte ». In un punto a destra (+) si vede il nervo penetrare, solo con la sua parte protoplasmatica, fra le cellule della parete. Infuori di questo punto di penetrazione del nervo, la parete dell' ampolla è più grossa (*dr*), e il numero, la disposizione e la colorazione più viva dei nuclei dimostrano che quivi, tutt' all' intorno, è avvenuta una moltiplicazione cellulare. Sopra a questa zona circolare o corona sferica di accrescimento ci sono tuttora alcune delle ordinarie cellule (*ca*) a nuclei ovali della parete dell'ampolla, e più oltre ancora incomincia la parete del dotto con i due strati cellulari (*cd*).

Or bene in questi accenni di differenziazioni troviamo rappresentate in germe le singole parti che comporranno l' organo nel massimo della sua complicazione. Infatti, la parete del fondo, in dentro dei punti di penetrazione del nervo, diventerà la piastra centrale (*ps*), la zona di accrescimento formerà i diverticoli (*dr*) nei quali si estenderà la cavità ampollare; e sarà esclusivamente intorno a questi diverticoli ed entro alla loro parete che si distribuiranno le ultime diramazioni del nervo, dopo che questo ha incontrato la piastra centrale; la porzione superiore della parete, fatta di due strati perchè è come la continuazione del dotto, ivi dilatato, limiterà la cavità ampollare comune.

La complicazione graduale dell' ampolla pr. d. che è effetto di questi fenomeni è illustrata dalle figure che seguono.

Già nelle ampolle ioidee del gruppo *h* a Fig. 44, la cavità ampollare (ampolle 3, 7 e 8) non solo si è dilatata dov'è la zona di accrescimento della parete, ma si è estesa anche oltre il livello di quella che è per diventare la piastra centrale. E l'aumento in estensione della parete, in corrispondenza della zona di accrescimento, non si manifesta unicamente come una semplice estroflessione, intorno alla piastra centrale; il taglio trasversale di un'ampolla più inoltrata nello sviluppo, condotto a livello della zona di accrescimento (Fig. 45), dimostra infatti che quivi la parete subisce altresì delle introflessioni, le quali sone ora al numero di cinque, ma diventano sei a processo finito.

Mentre le estroflessioni vengono a costituire il fondo dei diverticoli, le introflessioni servono a separare questi ultimi gli uni dagli altri; e la cavità ampollare conserva bensì per fondo la piastra centrale, ma essa si continua, tutto intorno a quest'ultima, nelle cavità dei diverticoli con le quali comunica largamente. Allora un taglio trasversale dell'ampolla, il quale passi tangenzialmente per la piastra centrale, ci offre l'immagine resa dalla Fig. 46.

Delle cellule mesenchimatiche che si trovano a circondare l'ampolla, alcune (*mes*[1]) penetrano fra i singoli diverticoli, altre (*mes*[2]) s'addossano alle pareti di questi, ma una gran parte (*cp*) si dispongono circolarmente intorno all'ampolla e si allungano e si premono le une contro le altre così da costituire una membranella di cellule connettivali piatte e disposte in due o tre strati, la quale avvolge l' organo (Fig. 47, *cp*) senza penetrare nelle anfrattuosità o recessi che si sono prodotti in esso per la complicazione della parete. I quali recessi diventano sempre più profondi perchè i diverticoli crescono in volume e si stringono ognora le aperture a mezzo delle quali le cavità loro (*vr*) comunicano con la cavità ampollare comune (*va*).

Da qui alle ampolle appieno formate il passo è breve. Esse però si presentano (*Fig. 2*) come corpi tondeggianti che sembrano attaccati al dotto in un punto ove questo soffre uno strozzamento più o meno notevole; effettivamente la parete a due strati del dotto si continua anche oltre questo strozzamento a limitare la cavità ampollare comune. Ma il tondo dell' organo è dato dalla capsula di connettivo fibrillare (Fig. 50, *cp*) che s'è formata per l'attività delle cellule connettivali nominate sopra, e che si continua

sulla parete del dotto; alla quale aderisce esattamente formandole un sostegno così rigido che riesce a conservare al dotto la forma cilindrica indipendentemente dalla sostanza che lo riempie; mentre essa rimane quasi del tutto distaccata dalla parete della dilatazione ampollare; le si ravvicina bensì dove i diverticoli sporgono di più, ma fra la capsula e la parete di questi ultimi ci è sempre del connettivo lasso, originatosi dalle cellule mesenchimatiche, di cui è parola più sopra, e le quali si trovano all'interno di quelle che formano la capsula (Fig. 46, *mes*[2]).

Un' ulteriore differenziazione è da constatare nelle ampolle dei due ultimi stadî embrionali finora considerati, la quale concerne la parete dei diverticoli. Questa parete formatasi, come s'è visto, per moltiplicazione cellulare di una zona della dilatazione ampollare primitiva, non conserva la forma caratteristica delle cellule dell'ampolla pr. d. degli stadî precedenti. Già un chiaro accenno a questa differenziazione è offerto dalla Fig. 46, ove i nuclei della parete dei diverticoli non sono disposti su una serie unica, ma su due serie pressochè alterne: alcuni sono nuclei basali perchè stanno nella porzione periferica esterna della cellula, altri invece sono situati più vicino all'apice cellulare interno che contribuisce a limitare la cavità del diverticolo.

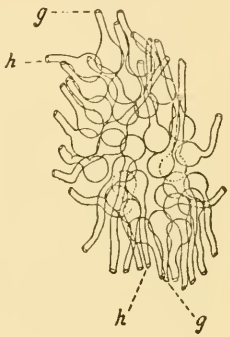


Fig. 2. – Cumulo ampollare posteriore sinistro di una giovine *T. ocellata*, veduto di fianco. Ingrand. 6 circa: *g.* ampolle ioidee dorso-laterali; *h.* ampolle ioidee ventro-laterali. I dotti dei due gruppi son figurati solamente in un breve tratto che precede la dilatazione ampollare.

Questa è la preparazione alla disposizione definitiva dei nuclei nelle due qualità di cellule alterne che si conoscono ora delle ampolle dei Selaci adulti, in seguito alle ricerche di Forssell (1898) e di Retzius (1898).

Una disposizione che s'avvicina a quella definitiva si può osservare già, malgrado il debole ingrandimento, nella Fig. 47; nella quale sono evidenti così la differenza di grossezza fra la parete dei diverticoli e quella della cavità ampollare comune, come anche le differenze di forma e di disposizione che presentano gli elementi che queste parete costituiscono. Ma nelle Figg. 48 e 49 queste differenze sono rese più esattamente nei loro particolari. La parete di un diverticolo (Fig. 48) infatti è formata da un'unica serie di cellule, delle quali, se non si distinguono bene i contorni, si intende la forma tanto dal modo come il plasma è addensato, come dalla

forma e disposizione dei nuclei : sono due qualità di cellule pressochè alterne, di cui le une (*ci*) hanno il nucleo ovale disposto tangenzialmente e situato quasi sull'orlo della parete del diverticolo e sono le « Zwischenzellen » di Retzius, e le altre (*cf*) hanno il nucleo globoso posto verso il contorno esterno del diverticolo e sono le « Flaschenzellen » dello stesso autore.

La parete della cavità ampollare comune (Fig. 49) invece è fatta da un doppio strato di cellule molto piatte, a nucleo pure piatto. Una disposizione simile assumono le cellule della parete del dotto, di cui la cavità ampollare comune si presenta come una semplice dilatazione.

I nervi ampollari

Adopero questa espressione per indicare le serie di elementi (embrionali o sviluppati appieno) che da un abbozzo ampollare o da ogni ampolla individuata si susseguono man mano, prima nel loro decorso isolato, poi in quello comune coi nervi degli organi laterali, fino ai centri. In questo senso appunto l' ho adoperata nella mia 2.ª Nota del 1902, nella quale ho insistito sulla distinzione che è da fare nei *Rr. ophthalmicus superf. facialis*, *buccalis* e *mandib. ext.* fra nervi che provvedono gli organi laterali e quelli che provvedono le ampolle; e ciò in base a quanto era stato fino allora ammesso circa l'accrescimento dei nervi del sistema laterale ed a quello che risultava già dalle mie ricerche sulla origine e sull' accrescimento dei nervi delle ampolle. E nello stesso senso l'intenderò ora, malgrado che effettivamente, a questo proposito, un divario sostanziale fra le due qualità di elementi non si possa ammettere.

Dei nervi ampollari si conosce ora esattamente la distribuzione periferica in *Laemargus* (Ewart, 1891), in *Raja* (Ewart e Mitchell, 1891), in *Chimaera* (Cole, 1896), in *Mustelus* (Allis, 1901) e in *Torpedo* (Coggi, 1902); in tutti questi generi di Selaci e Olocefali i nervi ampollari si accompagnano ognora, per tratti più o meno lunghi, con l'uno o con l'altro dei nervi del sistema laterale nominati sopra, e solamente con essi. Ed è probabile, come ebbi già occasione di rilevare (Coggi, 1905), che la stessa cosa si verifichi nelle larve di *Ichthyophis* tra i Gimnofioni, malgrado che su di esse non siano state fatte osservazioni dirette a questo scopo. Per modo che avremmo allora, circa la distribuzione periferica dei nervi ampollari, una concordanza perfetta in tutte le forme di Ittiopsidi

provviste di ampolle; salvo, s'intende, divergenze particolari che dipendono dal numero variabilissimo (più di mille in *Laemargus*, appena sopra al centinaio in *Ichthyophis*) delle ampolle stesse, e dalla circostanza che esse sieno sparse alla superficie del corpo, o pure raccolte in un certo numero di cumuli, situati più o meno profondamente nei tessuti della testa.

Delle relazioni dei nervi ampollari con i centri cerebrali nulla di sicuro si è saputo finora. Le congetture di Strong (1895) e i tentativi di Allis (1901) a questo riguardo non apportarono alcun serio contributo per la soluzione della questione. Si vedrà più innanzi (nel seguente paragrafo) come io intenda che questa possa essere risolta, se non sulla base di osservazioni dirette, almeno per quello che si può giudicare dal modo di svilupparsi di questi nervi e dalla comparazione delle varie strutture e organi di senso cutaneo che si riscontrano negli Ittiopsidi.

Circa la distribuzione finale dei nervi nelle ampolle, le ricerche di Peabody (1897) in *Galeus* e di Retzius (1898) in *Acanthias*, *Galeus* e *Raja* riuscirono a conclusioni concordanti, delle quali i punti capitali sono questi due: la esistenza di una ricca ramificazione dicotomica dei nervi, dopo ch' essi han perduto le loro guaine, intorno ai diverticoli; e la penetrazione delle ultime diramazioni nervose entro alla parete dei diverticoli stessi, alla base e intorno a una delle due qualità di cellule ond'essa è costituita. Ove s'aggiunga a questi fatti che riguardano il contegno dei nervi, la mancanza (constatata da questi due autori) di vere cellule sensorie nella parete dei diverticoli, si riesce a stabilire definitivamente due ordini di caratteri che ci obbligano a tener ben distinte le ampolle dagli organi di senso laterale.

Infine coloro che, da Balfour in poi, ebbero occasione di discorrere dello sviluppo de' nervi ampollari e di illustrarlo con figure, confusero sempre questi nervi (come Balfour stesso ha fatto nella sua Monografia del 1878 sullo sviluppo degli Elasmobranchi) con quelli degli organi laterali. Solamente Dohrn (1901) ha ricercato le particolarità della prima formazione e dell'accrescimento ulteriore de'nervi ampollari nel suo 20° studio « zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers »; ma anche quest' autore non ha trovato da dover distinguerli dai nervi del sistema laterale, malgrado egli ci abbia offerto un bel quadro del loro sviluppo in certi embrioni di *Pristiurus* e di *Scyllium*.

Dohrn considera « l'intero apparato nervoso dei canali mucosi e della linea laterale come un prodotto di certe regioni dell'ectoderma che riveste i fianchi del corpo, nel capo e in tutto il tronco fino alla coda, le quali sin dal principio non hanno alcuna relazione genetica nè coi cercini midollari, nè con la striscia ganglionare, i cui derivati cellulari pare che partecipino solo alla formazione delle radici dei nervi dei canali mucosi e del *lateralis* ». Perciò nella formazione ontogenetica delle vie nervose in questo apparato, egli vede un'occasione propizia per sottomettere a una prova decisiva le teorie che attualmente si contendono il campo per spiegare la formazione e l' accrescimento della fibra nervosa. Queste teorie Dohrn riduce a due: quella di Remak, His e Kölliker, ossia la teoria dei processi, secondo la quale il cilindrasse non è che il prolungamento inviato da una cellula ganglionare; e la teoria di Hensen, Sedgwick, Gegenbaur e Fuerbringer che presuppone la connessione primitiva fra centro e organo periferico.

Voglio ricordare che già nella mia 2ª Nota del 1902 ho giudicato troppo assoluto il dilemma posto in questa maniera, a punto per quello che a me risultava della origine e formazione dei nervi ampollari. In seguito Bethe (1903) ha posto il problema dello sviluppo della fibra nervosa in altri termini. Ma egli ammette ancora che ci siano due teorie opposte per la soluzione di questo problema: quella di Remak, Kupffer e His che la fibra nervosa sia come un lungo prolungamento di una cellula ganglionare e formi quindi insieme con questa una unità cellulare; e la teoria di Balfour, Beard e Dohrn (che Kupffer ha in seguito abbracciato) che la fibra nervosa abbia origine multicellulare e con la cellula ganglionare si ponga in relazione solo secondariamente. La teoria di Hensen potrebbe essere ritenuta come una terza; però essa rientra in quella di His perchè per Bethe la questione non è di vedere se centro e periferia sieno collegati *ab ovo*, ma consiste unicamente in questo, se le fibre nervose sieno prolungamenti di cellule o pure derivati cellulari.

Neal (1903), a proposito dello sviluppo dei nervi spinali ventrali in *Acanthias*, si limita, è vero, a discutere queste tre questioni:

a) se il cilindrasse di una fibra nervosa ventrale abbia origine multicellulare o pure sia il prolungamento di una singola cellula midollare;

b) se le cellule che formano il neurilemma sieno elementi (ectodermici) migrati dal midollo, o pure cellule mesenchimatiche (mesodermiche);

c) se i nervi ventrali sieno *ab initio* connessi, e in qual modo, con i loro organi terminali.

Ma egli premette, a ragione, che molti problemi subordinati sono tuttavia coinvolti da quello generale dell'istogenesi della fibra nervosa. Il che, se non erro, equivale a dire che non è giusto far consistere la soluzione di un tale problema nella semplice opzione per l'una o per l'altra di due tesi contrapposte.

Ma torniamo a Dohrn, del cui 20° studio merita di riferire qui ampiamente la parte che riguarda i nervi ampollari (v. pagg. 146-154).

Già nei suoi 17° e 19° studio egli avea descritto in embrioni di Selaci il processo per cui, per scissione ripetuta ed aumento delle cellule ectodermiche di una certa area – si chiami essa placode od abbozzo di un canale mucoso, — vengono emesse a poco a poco quelle cellule che si accostano alla « Ganglienleiste » e formano gli elementi del futuro ganglio cerebrale. La proliferazione in questa area ectodermica non cessa però con l' allontanamento del ganglio dall' ectoderma; al contrario, essa continua intensa ed interessa a poco a poco tutte le regioni che costituiscono la distribuzione periferica dei futuri canali mucosi. Con queste proliferazioni le quali riguardano principalmente lo strato cellulare interno dell'ectoderma, procedono di pari passo le differenziazioni nel plasma di queste cellule ectodermiche, differenziazioni che dànno avviamento alla formazione di vere fibre nervose. Da queste cellule ectodermiche il cui plasma aumenta e si allunga e si stira, si formano cordoni continui; questi si allontanano dall' ectoderma, si sciolgono dai loro intimi legami con esso, ma gli rimangono attaccati a mezzo di rametti in diversi punti nei quali l'ectoderma si infossa a poco a poco ed inizia così la formazione di ciascuna ampolla; questa rimane quindi fin dal principio in connessione col nervo in via di sviluppo, dunque anche col ganglio. La connessione fra ganglio cerebrale e capo o dilatazione ampollare esiste sin dal principio e non si scioglie mai: il ponte che la forma vien gettato per proliferazione di un grande numero di cellule ectodermiche, dalle quali si forma prima il placode, poi il ganglio cerebrale, poi il ramo, le branche ed i rametti dei così detti *Rami dorsales* dei

nervi cerebrali (e anche del *lateralis*), e finalmente l'intero apparato dei canali mucosi, ampolle e loro dotti.

Se invece fosse fondata la teoria dei processi, secondo la quale i nuclei di Schwann sono di origine mesodermica e solo in seguito si appongono alla fine fibre nervose, allora per la formazione della connessione dei gangli cerebrali con le ampolle dei Selaci si dovrebbe escogitare un' altra maniera. Si dovrebbe ammettere che dalle cellule ganglionari dei gangli cerebrali venissero inviati dei processi all' ectoderma, e penetrassero in esso, ma nel momento in cui riescono nello spazio che separa il ganglio dall' ectoderma, essi fossero tosto circondati da una certa quantità di cellule mesodermiche ecc.

Quale delle due teorie sull'origine dei nervi—continua Dohrn—sia la vera, non è stato ancora deciso dalle ricerche fatte finora. Ciò dipende dalla possibilità di seguire in embrioni di Vertebrati l'origine e lo sviluppo di nervi siffatti, i quali consentano una soluzione indubbia di questo problema fondamentale, offrano insomma un *aut aut* assoluto.

E cotesti nervi sono appunto quelli ampollari.

In embrioni di *Pristiurus* e di *Scyllium* di 30-40 mm. circa di lunghezza, Dohrn ha veduto che le ampolle sono dei tubi semplici, sebbene allungati, con l'estremità a fondo cieco (ampolla pr. d.) un po' dilatata, ma sfornita ancora delle tasche laterali o diverticoli. Or bene, seguendo la connessione nervosa fra ampolla e ganglio, da questo ai rami, alle branche ecc., egli si è imbattuto in una diramazione la quale effettivamente è fatta di un' unica fibra e corrisponde alla immagine che Hensen e Kölliker diedero. nelle loro pubblicazioni, delle fibre nervose in via di formazione nella coda delle larve di rana. Niun dubbio che i nuclei che accompagnano queste fibre isolate dei nervi dei canali mucosi dei Selaci, corrispondano a quelli che Hensen e Kölliker chiamano nuclei di Schwann, e dei quali questi due autori pensano che ripetano la loro provenienza dal mesoderma. Ora, se sussiste questo parallelismo fra nervi della coda di rana e nervi dei canali mucosi, dovrebbero anche i nuclei delle fibre isolate di questi ultimi essere di origine mesodermica, come anche tutti i nuclei che appartengono alle branche, ai rami ed ai tronchi situati in direzione dei centri, ed anche al ganglio stesso, ad eccezione di quelli delle poche cellule ganglionari vere, delle quali tronchi, rami, branche ed anche le fibre isolate sarebbero da considerarsi come processi o prolunga-

menti. E qui ci troviamo davvero in una situazione, la quale ci offre l'occasione dell' *aut aut*.

Secondo l' analogia delle formazioni descritte da Hensen e Kölliker, si dovrebbe aspettare che anche i nervi dei canali mucosi proseguano oltre come sottili cilindrassi nudi, costituiti da un piccolo cilindro o filamento brillante, per recarsi, ramificati o no, traverso al tessuto mesodermico circostante, fino alla dilatazione ampollare immersa più o meno profondamente fra i tessuti della testa, ove essi però si potrebbero vedere o no, a seconda che il preparato fosse o no riuscito. Invece ciò che non una volta, ma molte centinaia di volte si può osservare nei nervi dei canali mucosi, è una tutt'altra immagine.

Appresso si vede, infatti, che i nuclei si seguono ad intervalli sempre più brevi; che bene spesso appariscono delle mitosi, e due nuclei di lunghezza minore son posti vicini uno dietro l'altro, talvolta anche l' uno di fianco all'altro: che il cordone cellulare stesso appare omogeneo, e nel pallido plasma delle cellule che si susseguono non si può distinguere alcun cilindro splendente che le traversi; che poi segue un tratto in cui tutti i nuclei si succedono strettamente l'un l'altro e si premono a vicenda, e che finalmente l' intero cordone finisce in una espansione largamente ovale o conica, la quale incontra la stessa ampolla e penetra in essa.

Questa espansione nervosa fu già constatata da Balfour, alla base di quelli ch' egli chiamava canali mucosi del capo, in embrioni di *Scyllium* nello stadio *P*; ed egli la illustrò anche a Tav. 12, Fig. 7 della sua Monografia. E, a questo proposito, merita conto di ricordare non essere sfuggito a Balfour che « the facility with which it (connessione fra nervo e organo periferico) may be observed would probably render the embryo Elasmobranch a very favourable object for studying the connection between nerves and terminal sense-organs » (pag. 145).

Dev' essere per la somiglianza che questa espansione offre con la piastra terminale del *R. lateralis vagi* in via di sviluppo, riscontrata nei Pesci e negli Anfibî da varî autori Clapp (1898), Raffaele (1900) ed altri, che Dohrn la chiama « Basalzellplatte » del nervo ampollare [1]).

---

[1]) Veramente con questo nome Dohrn la designa solo nella spiegazione delle tavole; mentre nel testo egli si limita a chiamarla cordone (« Strang »), e adopera invece la parola « Bodenplatte » per indicare la parete del fondo cieco

Quasi mai, prosegue Dohrn, ci si incontra in una espansione senza una o più mitosi; da essa il plasma si estende alle cellule migratrici esterne dell'ampolla, e spesso si può vedere dei nuclei di quest'ultima penetrare in quella porzione iniziale dell'espansione. In oltre si osservano quasi sempre delle mitosi sì nella parete a due serie di cellule del dotto come anche nella parete propria dell'ampolla, fatta di uno strato solo di cellule cilindriche, per modo che si deve ritenere che la moltiplicazione cellulare è altrettanto forte nell'una che nell'altro. Ma se si può spiegare che il dotto abbisogni di un forte aumento cellulare per il suo rapido allungamento, il grande numero delle mitosi nella dilatazione ampollare sarebbe meno facile ad intendere, perchè essa non cresce in superficie nella stessa rapida misura che il dotto in lunghezza. E se si considera il fondo cieco dell'ampolla, ci si persuade che la parete in questo punto non è semplice ma stratificata, e che le sue cellule passano nel cordone che le è attaccato: questa parete del fondo si costituisce quindi come in un campo di proliferazione per le sue cellule migratrici, ma i prodotti della proliferazione passano immediatamente nella vicina espansione del cordone, il quale si continua poi ininterrottamente nel nervo costituito da una sola fibra.

In *Pristiurus* si vede quasi sempre il cominciamento del cordone combaciare come una specie di superficie conica col fondo convesso dell'ampolla, cosicchè in profilo i margini di quest'ultima passano insensibilmente in quelli del cordone. In *Scyllium*, invece, c'è per lo più una specie di strozzamento fra l'ampolla e l'espansione ovale del cordone, la quale per effetto di metodi di conservazione sembra separata dall'ampolla e perciò ricorda le immagini offerte da certi stadî iniziali della formazione dei nervi motori e che son descritte come gangli dei nervi spinali motori. In istadî avanzati, in cui l'attività di moltiplicazione cellulare delle ampolle è manifestamente molto maggiore, l'espansione del cordone cresce talvolta così che il suo diametro trasverso raggiunge od anche sorpassa quello dell'ampolla. E ancora la scissione delle cellule che formano la parete del fondo dell'ampolla è spesso così frequente,

---

dell'ampolla. In causa della lettura affrettata del lavoro di Dohrn prima della pubblicazione della mia 2.ª Nota del 1902, io intesi allora fallacemente ch'egli chiamasse l'espansione terminale del nervo sì col nome di «Basalzellplatte» come con quello di «Bodenplatte». Quest'ultimo nome è quindi da sostituire, nella mia Nota, col primo o, quanto meno, con le espressioni: espansione o piastra nervosa.

e l'aumento così forte, che lo strato interno di cellule cilindriche appare come interrotto, e vi si collocano frammezzo delle cellule rotonde dalle quali dei ponti protoplasmatici conducono alla espansione del cordone; e parimenti si trovano in questi punti di connessione molte mitosi.

Sembra quindi indubbio che la parete del fondo di ciascuna ampolla sia il posto di produzione principale per le cellule di cui è fatto il cordone al quale essa è attaccata: ma il cordone stesso continua con forza non affievolita la sua opera di moltiplicazione, così che ci sono stadî nei quali la sua espansione basale è fatta non di 10 o 20, ma di 100 e 200 o più cellule, e perciò non a torto può essere paragonato con quei gangli su nominati i quali si trovano a volte alla base dei nervi spinali motori in embrioni di Selaci e Ganoidi.

Ora, tutte queste cellule e nuclei si dislocano gli uni gli altri nei più diversi intervalli sull'ulteriore percorso del cordone, ma, finchè essi fanno parte del cordone, si trovano in maggior vicinanza fra loro che non i nuclei di Schwann accollati alle vere fibre nervose. Nel cordone si vede raramente, o non mai, che un nucleo sporga dal plasma che gli appartiene; tutti i nuclei sono circondati dal plasma; e la espansione basale e l' intero cordone stesso dànno talora l' impressione come se fossero una massa fusa di plasma od un sincizio con molti nuclei. Solo dove i nuclei si susseguono più radi ed il plasma relativo si allunga ai loro due estremi, essi possono apparire allora, veduti di profilo, con leggera sporgenza sul contorno diritto del cordone assottigliato.

In questi punti si constata però anche l'inizio della differenziazione di un filo splendente che si osserva in mezzo al plasma grigio che passa sul nucleo. Ma è da osservare che anche qui questa formazione non si presenta come una fibra continua, ma in punti diversi, e per lo più si distingue meglio in vicinanza dei nuclei isolati, così che si deve ammettere che essa si origini in molti punti simultaneamente e solo in seguito si riunisca in una formazione unica, il cilindrasse.

Dunque fra i nuclei e cellule che plasmano nel loro interno il processo del nervo costituente l'ultima diramazione e già riconoscibile come cilindrasse, e quelli che vengono subito dopo e non lasciando riconoscere ancora alcun cilindrasse vanno fino ai nuclei e cellule ovali o rotonde dell'accumulo cellulare basale, non ci è altra differenza se non che quelli appaiono più stretti

di questi, perchè essi sono più fortemente stirati pel lungo. Per la stessa ragione i nuclei sono anche lunghi e cilindrici, e il plasma circonda con più sottile strato il già evidente cilindrasse, senza che questo plasma e questi nuclei cilindrici si trovino all'esterno della fine membrana che separa l' intera formazione dal mesoderma circostante. Ora, essendo i lunghi nuclei cilindrici e il plasma che li circonda e che dà origine internamente al cilindrasse e forma una loro membrana all'esterno, realmente cellule e nuclei di Schwann, se fosse vero, secondo l'opinione tradizionale, ch'essi furono depositati dal mesoderma sul nervo, il quale sarebbe a considerarsi come un processo di una cellula ganglionare, allora dovrebbero ineluttabilmente venir pure considerati come provenienti dal mesoderma anche le cellule e nuclei che si trovano appresso e che vanno da questa fibra isolata fino all'ampolla relativa. Cioè dovrebbero venir considerate come mesodermiche anche cellule e nuclei appartenenti all'ectoderma.

Insomma, dopo discusse anche altre obiezioni possibili, Dohrn riesce con la sua prosa brillante ed efficace a dare una base sempre più solida alla teoria, secondo la quale i nervi primitivi non sono affatto costituiti da prolungamenti inviati da cellule ganglionari, ma invece si formano a spese di catene di cellule. Nel plasma di queste solo più tardi si differenzierebbero, secondo Dohrn, indipendentemente dai centri, i cilindrassi in forma di fili o cilindri splendenti, mentre i nuclei diventano i nuclei di Schwann.

E in queste ultime cose non troverei a ridire, se non forse sulla possibilità che la differenziazione del cilindrasse nel plasma della catena cellulare possa avvenire in più punti simultaneamente, e indipendentemente dai centri. Anche, per quel che riguarda i nervi ampollari, convengo sulla disposizione, da Dohrn splendidamente descritta, degli elementi nervosi nei rami branche e diramazioni più periferiche, fino alla espansione terminale alla base delle ampolle, quando queste hanno raggiunto il grado di sviluppo ch'egli ha impreso a trattare; e confermo che questa espansione terminale è il luogo di moltiplicazione degli elementi cellulari che costituiscono quei nervi in formazione. Ma, in base alle mie ricerche, sono costretto a negare:

1.° Che le ampolle abbiano la loro origine in un placode nel quale, per proliferazione dei suoi elementi, esse si siano abbozzate contemporaneamente con i gangli cerebrali coi quali sono in

connessione; dunque che sia unica e sincrona l' origine delle due formazioni.

2.° Che sia primitiva la connessione fra ogni ampolla e ganglio nel senso che il nervo che stabilisce questa connessione non sia che il ponte d' unione che faccia fede anche solamente della loro contiguità iniziale. Da questo lato, adunque, i nervi ampollari non sarebbero quei nervi siffatti che porgono l' occasione dell'*aut aut* desiderato da Dohrn.

3.° Che l'espansione terminale del nervo alla base dell'ampolla penetri mai coi suoi nuclei nella parete del fondo dell' ampolla stessa così da spostare o interrompere l'ordinamento delle cellule che quella parete costituiscono; e che la moltiplicazione di queste cellule debba essere interpretata nel senso ch'essa parete sia come il campo di rifornimento per cellule migratrici, le quali passino nella espansione del nervo; dunque che l'origine di quest'ultima sia quella decritta da Dohrn.

Ed a giustificare queste negative ricordo anzitutto che nei Selaci i nervi ampollari son dati esclusivamente dai *Rr. ophth. superf. facialis*, *buccalis* e *mandib. ext.*, i quali sono anche i rami nervosi del sistema laterale che provvedono rispettivamente le linee sopraorbitale, infraorbitale e io-mandibolare.

Ora, in embrioni di *Torpedo* di poco più giovani di quelli squaliformi di 12 mm. quei rami esistono già; le linee degli organi laterali, con le quali essi crescono, si sono già iniziate, e fra i placodi da cui esse hanno origine e i singoli gangli rispettivi si sono dunque già costituiti quei ponti cellulari descritti sì bene da Dohrn, ossia i rami nervosi. Di ampolle, invece, non è traccia se non in embrioni di 12 mm., rappresentate dal piccolissimo abbozzo (Figg. 1 e 2) sull'arco ioideo in contiguità della linea io-mandibolare e in relazione con un processo del *R. mandib. ext.*, che io ho interpretato come inizio del nervo ampollare per il detto abbozzo (pag. 315); i primi, sì l'uno che l'altro, che si osservino nello sviluppo di *Torpedo*. Anche, la costituzione di questo abbozzo ne toglie di poterlo considerare come un placode; ma ad ogni modo esso non si accenna, e nè meno cresce, insieme o a contatto con alcun ganglio.

Inoltre il primo inizio di nervi ampollari appartenenti al *R. buccalis* si osserva solo in embrioni di 16 mm. (Fig. 19 e pag. 321). E quanto ai nervi ampollari che appartengono al *R. ophth. superf.*, di essi non è traccia se non in embrioni squaliformi di 18 o, al

più presto, di 17 mm. (Figg. 4-13 e 18 e pag. 318 e 320). E in questi altri due casi, come e più che nel primo, sono evidenti tanto l'abbozzarsi delle ampolle da aree dell'ectoderma, che differiscono di poco dall'ectoderma ordinario e, quantunque molto vicine alle linee laterali, rispettivamente infraorbitale e sopraorbitale, non costituiscono affatto dei placodi, quanto le notevoli distanze che separano gli abbozzi ampollari dai gangli dei rami ai quali appartengono i primi nervi ampollari che provvedono questi abbozzi.

E così ho dato ragione della mia prima negativa.

Quanto alla connessione fra ogni ampolla e il suo nervo, ossia fra ampolla e ganglio stabilita dal nervo, basta osservarla nel momento che credo iniziale, o di poco successivo, per persuadersi che i particolari ch'essa offre sono assai diversi da quelli immaginati da Dohrn. La descrizione ch'io ho data del primo accenno di nervi ampollari, precisamente del *R. mandib. ext.* per le ampolle del gruppo *b* (a pag. 314-15), del *R. ophth. superf.* per quelle del gruppo *a* (a pag. 316-18), del *R. buccalis* per quelle del gruppo *e* (a pag. 321) e ancora di diramazioni periferiche del *R. mandib. ext.* per le ampolle del gruppo *g* (a pag. 325), invita realmente ad ammettere tutt'altro.

Infatti nei primi tre casi la connessione che si osserva, non fra ampolla e nervo ampollare, ma fra un'area ectodermica debolmente differenziata (ossia un abbozzo ampollare a pena iniziato) e nervo ampollare, è molto esile, difficilmente percettibile; essa interessa un'area ristrettissima dell'ectoderma; ed è fatta esclusivamente da filamenti protoplasmatici di elementi nucleati (potremmo anche dire cellule) i quali, unici od in serie di più, sono continui con taluni elementi del ramo nervoso del sistema laterale ch' è più vicino all'abbozzo.

Poichè questo ramo nervoso provvede sempre una linea di senso laterale, e cresce, anzi, con essa, così si capisce come il primo accenno di ampolle innervate da un dato ramo si verifichi sempre in vicinanza e contiguità con la linea di senso laterale da quel ramo provveduta. Così è delle ampolle del gruppo *b* rispetto alla linea io-mandibolare, di quelle del gruppo *e* rispetto alla linea infraorbitale, di quelle del gruppo *a* rispetto alla linea sopraorbitale.

La continuità degli elementi che costituiscono il nervo ampollare iniziale con taluni elementi del *Ramus* che contiene anche quelli del sistema laterale è, per esempio, così evidente che in

certi casi (Fig. 2) la loro porzione nucleata si può dire faccia ancor parte del *Ramus* stesso e solamente sporga dal contorno curvilineo della sua sezione, in forma di un processo conico, nella cui base si addensano nuclei di altri elementi che sembrano spingere innanzi i primi per disporsi anch'essi nel nervo ampollare in via di formazione. Che, d'altra parte, questi primi elementi raggiungano effettivamente la base dell'abbozzo ampollare, l'ho osservato in parecchi casi. E tra le figure che illustrano questo lavoro, basti citare le Figg. 13, 15, 16 e 24.

La porzione nucleata di questi elementi nervosi non rimane però sempre lontana dall' abbozzo ampollare, ma ci si avvicina tanto che il nucleo venga a trovarsi alla base di esso. E tre momenti successivi di questo processo ci vengono rappresentati dalle Figg. 2, 4-12, 16. Nella prima di esse infatti i nuclei si può dire che facciano ancor parte del *Ramus* nervoso; nella serie delle Figg. 4-12 due nuclei si trovano a mezza via fra *Ramus* ed abbozzo; nella Fig. 16 un nucleo ha raggiunto la base di esso. Ove però non è rimasto inattivo, ma è stato tosto soggetto alla divisione.

Così, per me, non c'è alcun dubbio che la prima connessione fra abbozzo ampollare e nervo sia data da prolungamenti protoplasmatici di elementi provenienti da *Rami* nervosi che appartengono anche al sistema laterale; ai quali si aggiungono altri elementi aventi la stessa origine, così da formare una cosidetta catena cellulare, quando l' abbozzo venga per effetto della crescenza dell' embrione a essere maggiormente distanziato dal *Ramus* [1]). I particolari di questo

---

[1]) È in questo senso, e limitatamente alla loro origine, che deve intendersi che i nervi ampollari si formano in direzione centrifuga, come ho esposto già nella mia Nota 1.ª del 1902. Invece per i nervi degli organi laterali era, in questi ultimi tempi, quasi generalmente ammesso il contrario. R. G. Harrison (1903) ha però dimostrato, a mezzo di esperimenti con embrioni e larve composte di rane, secondo il metodo di Born, che gli organi laterali del tronco e della coda si sviluppano da un abbozzo che piglia origine nel capo, e raggiunge poi per migrazione le lontane regioni del corpo. Ricerche sulle dette larve di *Rana* e su embrioni normali di *Amblystoma* hanno condotto Harrison ad intendere lo sviluppo del nervo laterale in armonia con la teoria di His, secondo la quale le fibre di esso nervo si formerebbero come processi di cellule situate nel ganglio del vago.

Io contesto che i risultati di questi sperimenti giustifichino bastantemente la deduzione che ha voluto tirarne l' autore; e in ciò mi trovo d' accordo con

fenomeno sono resi dalla Fig. 24 in cui è riprodotto un tratto del margine dell'abbozzo ampollare del gruppo *g* subito dopo che i filamenti protoplasmatici di alcune delle ultime diramazioni di un nervo ampollare *(Rmc. g)*, le quali decorrono fra l'ectoderma ed il mesenchima, si sieno messi in contatto, a mezzo dell'estremità loro, con l'ectoderma stesso e vi sieno anche penetrati. Così che, come ho avuto già occasione di dire a pag. 325, in questa figura è reso tipicamente un abbozzo ampollare nel primo momento della sua manifestazione.

In che consiste quest'abbozzo ampollare, e per quali caratteri distinguesi esso dal resto dell'ectoderma?

Anzitutto nell'ectoderma che fa parte dell'abbozzo ampollare (*g*) ci sono tre serie di nuclei invece delle due solite dell'ectoderma ordinario (*ect*), perchè fra i nuclei piatti della serie esterna e i nuclei della serie interna si sono insinuati, per moltiplicazione di questi ultimi, degli altri nuclei. E poi, fatto che risalta tosto all'occhio, i nuclei della serie interna hanno acquistato dimensioni maggiori, hanno assunto una forma allungata disponendosi con l'asse maggiore perpendicolare alla superficie dell'ectoderma, e sono molto più stipati così da dare nei tagli non troppo sottili l'apparenza di una più intensa colorazione.

Sono questi i caratteri che bastano a contraddistinguere l'abbozzo ampollare che si inizia subito dopo che le ultime diramazioni di nervi embrionali provenienti da un ramo nervoso che appartiene anche al sistema laterale si sieno messe in connessione con l'ectoderma. Da qui ne deriva che io consideri non solo tutt'altro che primitiva la connessione fra nervi ed ectoderma dove questo forma un abbozzo ampollare, ma anche che l'abbozzo ampollare è un effetto del contatto con l'ectoderma da parte di quei nervi.

Il quale concetto di dipendenza in che io tengo la formazione di un abbozzo ampollare è lo stesso che nel 1886 Kölliker, in opposizione all'ipotesi di Hensen che « schon von Anfang alle Nervenenden angelegt und mit ihren Endorganen in Verbindung seien »,

---

O. Schultze (1904). E inoltre a me sembra che nè meno i nuovi sperimenti istituiti da Harrison su embrioni di rane (*Sitzber. Niederrhein. Gesellsch. Nat. Heilk. Bonn, 1904*) e dei quali trovo un riassunto nel *Z. Zentrbl. 11. Bd. N. 25-26*, conducano forzatamente a intendere ognora il cilindrasse con la sua espansione periferica come il prolungamento di un' unica cellula ganglionare.

così esprimeva: « Es wäre wohl denkbar, dass gewisse Epithelzellen unter dem Einflusse der mit ihnen sich vereinenden Nervenenden zu besonderen Sinnesorganen sich umbildeten ».

Per modo che, modestia a parte, per quel che riguarda i nervi ampollari, la mia posizione di fronte a Dohrn sarebbe la stessa che Kölliker assunse di fronte a Hensen a proposito dei nervi cutanei delle larve di rana, anche perchè come questi due autori si accordarono nella derivazione mesodermica dei nuclei di Schwann, io seguo Dohrn e gli altri che li ritengono appartenenti alle cellule formatrici del nervo. Rimanga però chiaro che il mio consentimento, a questo riguardo, si limita al fatto che dal plasma di queste cellule ordinate nelle così dette catene cellulari o, a meglio dire, in un sincizio nervo-formativo, si differenzino tanto il cilindrasse (rispettivamente, le neurofibrille) come le guaine mielinica e di Schwann; non intendendo escludere l'influenza che nella detta differenziazione possa essere esercitata dai centri, ovverosia dalle cellule ganglionari che si trovano all'estremo prossimale del sincizio, e dalle quali questo è proceduto.

La relazione causale ch' io ammetto fra ampolle e nervi ampollari fa considerare questi ultimi come gli stimoli formativi interni di quegli organi periferici, secondo il significato che a quest'espressione dà C. Herbst (1901). Se non che, non son punto d'accordo con quest' autore sulla conferma che possa tornare da parte di precedenti ricerche e considerazioni di altri autori, ed ora dunque anche delle mie, alla sua ipotesi ch'egli rivendica nel capitolo « Ueber die Entstehung von Sinnesepithelzellen und Tastkörperchen unter dem Einflusse sensibler Nervenendigungen »; secondo la quale la direzione di accrescimento dei nervi verrebbe determinata da stimoli esercitati dagli organi terminali sui nervi stessi.

Io intendo semplicemente gli stimoli morfogenetici esercitati dalle estremità delle ultime diramazioni dei nervi embrionali su aree limitate dell'ectoderma, nello stesso modo che questi stimoli furono ammessi da Szymonowicz (1896) per la differenziazione di cellule connettive in cellule tattili, e il loro ordinamento ulteriore nei corpuscoli di Grandry e di Herbst del becco di embrioni di anitra dal 18° al 21° giorno d'incubazione.

Anche questi corpuscoli nervosi si formano esclusivamente nel periodo embrionale (malgrado lo facciano tutti a un tempo, a differenza delle ampolle); anche fra la loro prima comparsa in

forma di accumuli cellulari e l'entrata delle fibre nervose nella cute c'è simultaneità, perchè in embrioni più giovani quando le fibre nervose non hanno raggiunto la cute nessuna traccia di essi è possibile osservare. Si deve quindi ammettere per le fibre nervose in via di sviluppo, la facoltà di indurre delle modificazioni tali nelle cellule connettivali le quali portano costantemente ad una differenziazione specifica. E questa stessa facoltà, sopra piccolissime zone dello strato interno dell'ectoderma, io l'ammetto per gli apici dei giovani nervi ampollari.

Credo che l'influenza così esercitata dai nervi ampollari potrà difficilmente venir negata da Harrison. Quest'autore (1903, pag. 80-81) trovando insufficiente per la deduzione di Szymonovicz la simultaneità dei due fenomeni (penetrazione delle fibre nervose nella cute e differenziazione iniziale dei corpuscoli di senso), e limitando la conclusione degli esperimenti che dimostrano la scomparsa dei bottoni gustativi in seguito al taglio del *N. glossopharyngeus* e dei casi patologici citati da C. Herbst alla necessità della integrità dei nervi per la conservazione delle cellule sensitive, ha creduto già di poter dire l'ultima parola su questa questione con la interpretazione dei suoi esperimenti su embrioni di rane. « Ich glaube, egli scrive, ein entscheidendes Experiment geliefert zu haben, das wenigstens für das System der Seitenorgane zeigt, dass die Nervenfasern keinen wesentlichen Einfluss auf die ontogenetischen Vorgänge ausüben ». Si veda alla fine di questo paragrafo quello che Harrison avrebbe dovuto asportare ai suoi embrioni per assicurarsi di averli privati della porzione del *lateralis* che più direttamente esercita l'azione morfogenetica.

In ultimo, circa la terza negativa che concerne l'espansione terminale del nervo alla base dell'ampolla, le mie osservazioni non solo obbligano ad ammettere che l'origine di questa espansione è diversa da quella immaginata da Dohrn, ma anche dimostrano affatto insussistente la pretesa migrazione in essa di cellule o di nuclei dalla parete del fondo cieco dell'ampolla, migrazione che servirebbe a spiegare le cospicue dimensioni che assume talvolta l'espansione terminale stessa, ed il grande numero di elementi che la costituiscono.

Intanto, nelle figure stesse della tavola 15 che accompagna il lavoro di Dohrn, è relativamente facile distinguere i nuclei del nervo da quelli del fondo dell'ampolla, anche dov'essi son più vicini. Solo nella figura 16 della stessa tavola, che rappresenta una

ampolla oftalmica di *Scyllium*, ci è un punto in cui parrebbe che effettivamente un nucleo della parete dell' ampolla migrasse fuori dal contorno di essa ed in direzione di un altro nucleo situato nella espansione nervosa. Ma io sarei per spiegare questa immagine con un dislocamento meccanico del nucleo *post mortem*; od anche, ammettendo pure che il nucleo appartenga all' espansione nervosa, ch' esso sia stato rappresentato in un piano che non è effettivamente quello da lui occupato.

Ma quelle presentate da Dohrn non sono le immagini che possono sembrare le più persuasive per la tesi ch' egli ha adottato. I tagli delle due ampolle ioidee del gruppo *b* in embrioni squatiniformi di *Torpedo* ne offrono di assai migliori che potrebbero servire allo scopo, chi volesse limitare le proprie osservazioni a tagli di embrioni di un unico stadio.

Ecco nelle due Figg. 51 e 52 riprodotti due tagli successivi di un'ampolla di questo gruppo in uno degli embrioni su citati.

In quest' ampolla il dotto trovasi ancora al suo inizio, rappresentato com' è dalle solite cellule (Fig. 51, *cd*) che sono come la continuazione dello strato interno dell' ectoderma e cominciano ad ordinarsi in due strati. La cavità ampollare è limitata principalmente dalle alte cellule (*ca*) dell' ampolla pr. d. e dallo strato esterno (*cs*) dell' ectoderma, ma alla periferia essa si è insinuata fra questo strato e le cellule del dotto (*cd*). Per la forma della cavità ampollare e il modo ond' essa è limitata, l' ampolla si presenta effettivamente sotto un aspetto che non è quello più frequente; nondimeno si può dire che queste ampolle del gruppo *b* non offrono, sì per la formazione della cavità, come per la maniera d' iniziarsi del dotto, differenze sostanziali rispetto alle altre ampolle, ma solo variazioni nell' ordine di successione dei processi di complicazione. Di queste variazioni la conseguenza maggiore si esplica nella parte dell' organo che diverrà l' ampolla pr. d. Infatti il contorno di questa parte apparisce tutt' altro da quello di un settore sferico o di una emisfera; e delle cellule della parete, quelle che limitano direttamente la cavità hanno bensì la solita forma allungata ed il nucleo basale pure allungato, ma sotto ad esse altre cellule vi sono, tuttora in via di moltiplicazione, e delle quali non si discernono i contorni, per modo che dànno più tosto l' impressione di nuclei che si moltiplichino in una massa di plasma indivisa, la quale sporge verso l' interno del corpo in forma gibbosa ed irregolare.

Questa massa protoplasmatica basale nucleata dell' ampolla è come accolta in una concavità dell' espansione del nervo (*Rme. b*), il quale manda oltre due prolungamenti nucleati che si uniscono e ridividono per penetrare separatamente, però con la sola parte protoplasmatica (±), fra le alte cellule dell'ampolla pr. d. E questo accollamento dell'espansione nervosa alla base dell'ampolla potrebbe benissimo interpretarsi nel preparato (e sarebbe reso anche dalla figura, senza il color giallo dato al nervo) come una fusione, se non fossero le strie longitudinali che nella espansione del nervo segnano già la direzione degli elementi che lo compongono.

Ma ancor maggiore è l' illusione data dal taglio appresso che è riprodotto nella Fig. 52, ove la stretta vicinanza di un nucleo (*) dell' espansione nervosa ad alcuni nuclei della base dell' ampolla, non solo sembra togliere ogni possibilità di limitazione fra le due parti, ma potrebbe far pensare altresì che quel nucleo sia migrato nell' espansione nervosa dalla parete dell'ampolla; dalla quale supposizione si sarebbe tanto più tentati per la disposizione irregolare dei nuclei in quest' ultima. Se non che, l'esame attento del taglio finisce per convincere che questo nucleo si trova effettivamente in un piano diverso da quello occupato dai nuclei della parete dell'ampolla.

Dunque anche in queste ampolle, le quali per certe loro particolarità offrono l'occasione di una maggior vicinanza fra nuclei in via di moltiplicazione dell'ampolla da una parte e del nervo dall'altra, è possibile di distinguere nettamente questi da quelli così da poter escludere che nuclei o cellule della parete dell'ampolla diventino per migrazione nuclei e cellule del nervo.

Come e perchè la parete delle ampolle ioidee del gruppo *b* assuma la forma irregolare che è resa nelle Figg. 51 e 52, si può spiegare esaminando queste ampolle in diversi momenti dello sviluppo.

Tagli della prima ampolla di questo gruppo sono già riprodotti in Fig. 25 e Fig. 33, rispettivamente nello stadio di ampolla appena individuata in un embrione squaliforme di 15 mm. e nello stadio iniziale della formazione del dotto in un embrione squaliforme di 17 mm. Orbene, fa stupire che nella stessa ampolla di un embrione squatiniforme di 21 mm. (Fig. 53, *cd*) il dotto non sia maggiormente sviluppato. L' organo presenta però una tutt' altra immagine che la Fig. 33. Non ci sono più, infatti, cellule intermedie fra lo strato

ectodermico superficiale e la cavità. Questa ora è diventata molto più grande ed è limitata all' esterno dallo strato superficiale (rotto nel taglio figurato), e all' interno dalle cellule dell'ampolla pr. d. (*ca*) nel mezzo ed alla periferia dalle cellule intermedie o del dotto (*cd*), così da avere la stessa forma di quella dell' ampolla delle Figg. 51 e 52. Inoltre le cellule dell'ampolla pr. d sono ordinate in unico strato solo in una piccola porzione centrale, nel resto esse sono disposte in due strati. Di più il contorno dell'ampolla verso l' interno non è liscio, ma bozzoluto. E questi due ultimi caratteri dimostrano che le cellule dell' ampolla si moltiplicano senza avere altro effetto che quello di produrre delle sporgenze più o meno vistose alla superficie interna della sua parete. Fenomeno questo che può esagerarsi così da produrre le immagini rese nelle Figg. 51 e 52.

La formazione di bozze che sporgono dal contorno normale della parete di queste ampolle è dovuta per un lato alla attività di moltiplicazione delle cellule della parete stessa, e per altro lato al fatto che finora l' abbondanza di produzione di queste cellule non può essere impiegata ad ingrandire o ad allungare altrimenti l'organo (con l'allungamento del dotto). Perchè a mantenerne la connessione con i centri nervosi, malgrado lo spostamento considerevole ch'esso deve subire nello sviluppo ed accrescimento dell'embrione (v. Figg. ***5*** e ***7*** della Tav. 3 e ***9*** della Tav. 4), è più che sufficiente l' allungamento di cui è capace il nervo che lo provvede, accresciuto com' è di sempre nuovi elementi che vengono prodotti nella espansione terminale. È questo appunto uno dei casi che servono a dimostrare (come ho rilevato anche a pag. 338) che se i nervi ampollari compensassero ognora col loro allungamento gli spostamenti che devono subire i rispettivi organi periferici, i dotti ampollari o non si formerebbero o si accennerebbero a pena.

Bisogna ammettere che non sempre si formano sporgenze della faccia interna dell' organo, com' è dimostrato dalla Fig. 31, ch'è di un embrione squatiniforme di 24 mm. Però, in quest' ampolla l' attività di moltiplicazione dei nuclei è evidente, perch' essi vi sono più stipati che in qualsiasi altra; e se dette sporgenze non vi si sono formate, è perchè il plasma, partito in cellule o indiviso, non è aumentato in egual proporzione del numero dei nuclei.

A volte la seconda ampolla del gruppo *b* in embrioni squatiniformi di queste dimensioni (Fig. 38), presenta già il dotto discretamente allungato; e in questo allungamento del dotto viene ad

essere certamente sfruttata l' attività moltiplicatrice dei nuclei e cellule dell' organo. Dal momento, infatti, che il dotto comincia ad allungarsi, scompaiono del tutto, ove ci sieno, le bozze o sporgenze della parete dell'ampolla in direzione dell' espansione del nervo od intorno ad essa. Ciò è dimostrato dalla serie di cinque tagli (Figg. 55-59), dei quali il primo interessa solo l'espansione nervosa, ma gli altri quattro passano per un'ampolla (prima o posteriore) dello stesso gruppo, ov' essa è in contatto con l' espansione nervosa ; dunque il fondo dell' ampolla pr. d. vi è tutto rappresentato. I tagli successivi, non figurati, dell' organo mostrano che la sua cavità ha appena cominciato a comunicare coll' esterno. Abbiamo qui una condizione intermedia fra gli stadì rappresentati nelle Figg. 31 e 51-52 e quello della Fig. 38; è infatti il momento in cui il dotto comincia ad allungarsi (Fig. 59, *cd*). Orbene, nei tagli a Figg. 57-59 non può evidentemente esserci contestazione territoriale fra nuclei del nervo e nuclei dell' ampolla. E nella Fig. 56 ci potrà bensì essere questione sul limite della parte plasmatica del fondo dell' ampolla da un lato e dell' espansione nervosa dall' altro, ma nessuno certo azzarderebbe a pensare che in questa regione i nuclei del nervo derivino per migrazione da quelli della parete dell' ampolla. Infine nel taglio a Fig. 55 è sola l' espansione nervosa nel massimo della sua grossezza e con un numero maggiore di nuclei.

Per quanto si può osservare nelle ampolle ioidee del gruppo *b* in diversi momenti del loro sviluppo, mi pare dunque di poter dedurre che la forma irregolare che assume a volte la loro parete e il grande numero ed addensamento dei nuclei in essa non provano affatto che ci sia migrazione di cellule o di nuclei dalla parete dell'ampolla nella espansione del nervo con cui essa è a contatto, ma si spiegano con la tardità dell'allungamento del dotto ampollare. Chè tosto che questo allungamento incominci (Figg. 55-59 e 38), quelle condizioni dell'organo quasi anomale perchè non frequenti, scompaiono del tutto.

Infine, sporgenze irregolari della superficie interna della parete, insieme con la disposizione dei nuclei in più strati, si possono osservare anche nelle ampolle ioidee del gruppo *g* (Fig. 54), subito prima che il loro dotto cominci ad allungarsi.

A persuaderci che una migrazione di elementi nucleati dalla parete dell' ampolla nella espansione nervosa non avviene affatto,

basta osservare per trasparenza le ampolle integre con i loro nervi (Fig. 60), dopo averle trattate con un colorante nucleare. Si può allora constatare alla base di ciascuna ampolla una striscetta, sottile ma costante, ove la sostanza colorante ha agito poco perchè di nuclei ce n'è pochi o punti. Essa corrisponde all'ultimo tratto dell'espansione del nervo. Ora sarebbe curioso che il ponte di passaggio per elementi destinati a migrare da una regione in un'altra apparisse d'ordinario, proprio esso e solo esso, privo o scarso di cotesti elementi.

Ma ancor più si è indotti in questa persuasione dalla scarsezza di mitosi precisamente tra i nuclei della porzione della parete dell' ampolla ch' è abbracciata dall' espansione del nervo, ciò che costituisce uno strano contrasto con la frequenza di mitosi facilmente constatabile nell'espansione nervosa stessa. A questo riguardo le figure medesime di Dohrn sono molto istruttive e, direi quasi, insinuanti. Ove poi si aggiunga che le divisioni nucleari nella parete dell'ampolla avvengono sempre secondo piani radiali dell'ampolla stessa (Fig. 36) e non mai secondo il piano perpendicolare alla direzione del nervo (fenomeno questo che parrebbe dovesse avverarsi frequentemente, se effettivamente i nuclei dell' espansione nervosa provenissero dalla parete ampollare), viene a mancare ogni base all'ipotesi della migrazione.

Non potendosi adunque dimostrare, nè meno nei casi che sembrerebbero i più propizî, che i nuclei della parete del fondo dell' ampolla diventino, dopo aver subito una breve migrazione, nuclei della espansione del nervo ampollare, non ne deriva affatto che anche la parete dell' ampolla dovrebbe considerarsi di origine mesodermica ove fosse vero che i nuclei di Schwann del nervo avessero quest'ultima provenienza. Ed ecco allora mancare l' *aut aut* invocato da Dohrn.

L'origine dei numerosi nuclei nell'espansione del nervo è invero tutt' altra.

Per dimostrarla conviene che ci riferiamo ancora alle Figg. 2, 4-12 e 16, delle quali ho detto già a pag. 353 che rappresentano tre momenti successivi di un processo secondo cui la porzione nucleata degli elementi nervosi che costituiscono al suo inizio un nervo ampollare da prima fa parte ancora del *Ramus*, col quale il giovane nervo si accompagna, in seguito si trova a mezza via fra il contorno del *Ramus* e l'abbozzo ampollare, immediatamente

sotto alla base dell'ectoderma; e da ultimo viene a raggiungere la base dell'abbozzo. E quivi il nucleo si moltiplica (Fig. 16).

Potremmo anche immaginare le ragioni meccaniche per le quali il nucleo più periferico di un giovane nervo ampollare sia soggetto a moltiplicazione tosto ch' egli abbia raggiunto per migrazione passiva la base dell'abbozzo ampollare. Ma basta, mi pare, la constatazione di questo fatto della moltiplicazione perchè non ci sia più bisogno di ricercare l' origine dell' accumulo dei nuclei all' estremo terminale di un nervo ampollare all' infuori di esso, all'infuori dei suoi nuclei.

La moltiplicazione nucleare continua ininterrotta (Figg. 30, 31 e 32, 34 e 35) sino alla formazione di una larga piastra che cresce contro la parete del fondo dell'ampolla (Figg. 40, 43 e 44). La relazione di questa piastra o espansione nervosa con la parte centrale della parete dell'ampolla si limita a un semplice contatto (Fig. 43). È solo nelle parti periferiche della parete stessa (da cui si formano i diverticoli) che si son stabilite già da tempo, e aumentano ognor più, relazioni intime che consistono nella parziale penetrazione dell'espansione nervosa, con la sola parte protoplasmatica, nella parete ampollare.

Questa penetrazione della parte protoplasmatica del nervo fra le cellule dell' ampolla è illustrata nelle tavole dalla Fig. 15, dalle Figg. 24 e 30 e dalle Figg. 34, 43, 51 e 52. Le quali figure riescono a confortare con i fatti dello sviluppo quelle chiarissime che Retzius (1898) ha dato di ampolle di Selaci adulti trattate col bleu di metilene.

Un'ultima osservazione. Dohrn ha constatato in embrioni di *Scyllium*, com' è riferito sopra, una specie di strozzamento fra l'ampolla e l'espansione ovale del nervo che la provvede, e considera questo strozzamento come un effetto dei metodi di conservazione. Nè meno in questo sono d'accordo con Dohrn. Si capisce che quest'autore non trovi naturale il restringimento della via per la migrazione ch'egli ha immaginato; ma capita pure di osservare questo strozzamento in certe ampolle di *Torpedo* (Fig. 61). Se non che, esso si spiega benissimo col fatto che i nuclei dell'espansione del nervo, invece di continuare ad accumularsi alla base dell'ampolla, vengono a essere presto usufruiti e distribuiti nell' allungamento che il nervo subisce. Strozzamenti simili ed anche maggiori offrono le ampolle dello stesso stadio in *Mustelus*, resi più appariscenti perchè i nuclei del nervo sono parecchio distanti dai nuclei

della parete dell'ampolla. Non mi pare d'altronde che la Fig. 61 possa autorizzare alcuno a riferire lo strozzamento dell'espansione nervosa, ov' essa s'attacca al fondo dell' ampolla, a un'azione esagerata dei liquidi fissatori o conservativi, dappoichè mal si comprenderebbe allora la conservazione dei fini rapporti che le cellule mesenchimatiche hanno contratto sì col nervo come con l'ampolla.

In conclusione, le mie ricerche sullo sviluppo dei nervi ampollari portano a ritenere ch' essi si originino e crescano ulteriormente nel seguente modo.

L' origine di questi nervi è da vedere in elementi nervosi nucleati (che potrebbero anche essere cellule) i quali procedono dai centri verso la periferia in compagnia di rami nervosi del sistema laterale. Raggiunto l' ectoderma con il loro apice, essi vi penetrano con una parte del loro plasma, rimanendone fuori la porzione nucleata. Mentre l'ectoderma reagisce con la formazione di un organo periferico (l'ampolla), il nucleo o i nuclei del giovane nervo si moltiplicano alla base dell' organo così da costituire una espansione o piastra nervosa più o meno considerevole. Questa moltiplicazione nucleare vuol dire produzione di nuovi elementi destinati a render possibile l'allungamento della connessione nervosa fra centro e organo periferico, allungamento indispensabile, in causa dei dislocamenti che quest' ultimo subisce durante la crescenza e lo sviluppo dell' embrione, perchè la connessione si mantenga.

Della espansione nervosa nucleata io vedo un ricordo, nei Selaci adulti, nei rigonfiamenti fusiformi delle fibre nervose dopo ch'esse han perduto la guaina mielinica e prima che s' apprestino alla divisione dicotomica intorno ai diverticoli dell'ampolla; i quali Retzius (1898) ha interpretato come rigonfiamenti nucleati della guaina di Schwann [1]).

---

[1]) In attinenza con le recenti ricerche di O Schultze sulle reti nervose sensitive periferiche nella pelle di larve di *Salamandra* (*Archiv. Mikr. Anat. 66. Bd. 1905*) i detti rigonfiamenti nucleati sono a ritenersi come l' ultimo vestigio delle più periferiche fra le cellule formatrici (neuroblasti) dei nervi ampollari. Essi sarebbero perfettamente equivalenti a quelli delle reti cellulari o sincizî nervo-formativi periferici dei Vertebrati e Invertebrati, e i quali taluni autori hanno interpretato come cellule ganglionari. Le cellule sensitive con le quali, secondo le recenti osservazioni di Retzius (Das sensible Nervensystem der Briozoen: *Biol. Unters. N. F. 12, 4*), si terminano i nervi nei tentacoli di *Pedicellina echinata* avrebbero, a quanto mi pare, la stessa origine e lo stesso significato morfologico. A ciò si riconnette naturalmente la concezione dell'origine e del significato delle cellule sensitive degli organi neuro-epiteliali (Nota aggiunta durante la correzione delle bozze).

L'allungamento dei nervi ampollari si verifica principalmente nei tratti del loro percorso isolato dai nervi del sistema laterale; e nello stesso tempo avviene pure la loro suddivisione in branche, rametti, etc. corrispondentemente al numero di organi periferici in cui si scindono gli abbozzi sensoriali primitivi durante il processo di individuazione delle ampolle.

Dunque se centrifuga è la prima origine dei nervi ampollari, in direzione centripeta si compie in seguito il loro accrescimento. Il quale però avviene unicamente a spese di elementi o cellule nervose, con l'esclusione assoluta di elementi epidermici.

I nervi del sistema laterale non si sviluppano, del resto, in una maniera molto diversa Credo anzi che, a questo riguardo, nervi laterali e nervi ampollari in via di sviluppo possano essere ricondotti a due schemi (*Figg. 3* e *4*) i quali, sebbene nettamente caratterizzati, non presentano, come ho rilevato a pag. 342 una differenza sostanziale.

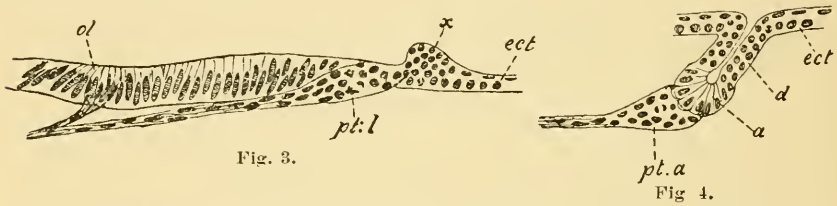


Fig. 3. Fig 4.

Fig. 3.—Piastra terminale (*pt. l*) di un nervo laterale in via di sviluppo. situata nello spessore dell'ectoderma; *ect.* ectoderma ordinario; *ol.* organo laterale; *x.* cappuccio ectodermico prodotto dalla progressione della piastra nervosa terminale nell'ectoderma. I nuclei del nervo sono neri, quelli dell'ectoderma a tratteggio.

Fig. 4. - Piastra terminale (*pt. a*) di un nervo ampollare in via di sviluppo, situata fuori della parete ampollare. e solo in relazione con essa a mezzo di processi protoplasmatici: *a.* ampolla; *d.* dotto ampollare; *ect.* ectodorma ordinario I nuclei sono rappresentati come in *Fig. 3.*

L'accrescimento dei nervi laterali avviene, è vero, in direzione centripeta per l'aggiunta di elementi che vengono dall'epidermide, ma non perchè essi elementi appartengano realmente a quest'ultima bensì per la ragione che la piastra o espansione nervosa (perfettamente equivalente a quella dei nervi ampollari) che costituisce il loro estremo periferico, e nella quale si compie, in seguito alla moltiplicazione dei nuclei, una continua produzione di nuovi elementi o cellule nervose, si trova ad essere tutta compresa nello spessore dell'epidermide, costituendo insieme con essa quella che Raffaele (1900) ha chiamato « comune piastra sinciziale ectodermica » e nella quale egli vede la origine comune dei nervi e dei loro organi così detti terminali.

La differenza fra nervi ampollari e nervi del sistema laterale si riduce tutta qui: questi si sviluppano da una piastra ectodermica, mentre quelli no. Perchè possiamo pensare, senza che alcun fatto constatato ci sia contrario, che la prima origine dei nervi laterali abbia pure luogo in direzione centrifuga, nel momento in cui i gangli rispettivi s'apprestano a staccarsi dai placodi o dal placode unico primitivo.

Considerata così la cosa, devesi escludere, anche per l'accrescimento dei nervi laterali, la partecipazione diretta dell'ectoderma a mezzo di nuclei o cellule migratrici; e si riesce non solo ad appianare un dissidio che dura, se non erro, da quasi trent'anni, cioè dalla polemica di Balfour con Götte e Semper, ma anche a spiegare i risultati degli sperimenti di Harrison (1903) senza bisogno di ricorrere, come fa quest'autore, alla teoria di His sulla genesi della fibra nervosa periferica, e di negare l'influenza morfogenetica che hanno i nervi su certi organi di senso periferici.

È da ritenere infatti che negli embrioni e larve composte di Harrison l'espansione terminale del nervo laterale di *Rana sylvatica* invada, con tutti i suoi caratteri, di pigmentazione ecc., pur conservandosi nello spessore dell'epidermide, la porzione del corpo costituita da *R. palustris*.

E inoltre è da osservare che in tutti gli sperimenti istituiti dallo stesso autore su embrioni composti o su embrioni normali, diretti ad asportare il ganglio del vago, o a toglierne la connessione con l'abbozzo della linea laterale, egli ebbe a rispettare ognora l'espansione terminale del nervo, la quale, è da presumere, sia quella che esercita l'immediata azione morfogenetica sulla linea laterale in via di sviluppo.

E circa la differenza fra nervi ampollari e nervi laterali in via di sviluppo, la quale si manifesta ancora più nella struttura degli organi periferici ch'essi provvedono, si può anche dire ch'essa dipenda principalmente dalla diversità di tempo in cui queste due qualità di nervi pigliano origine. Mentre infatti i nervi laterali si originano da cellule nervose provenienti dal ganglio nel momento stesso in cui questo si stacca e si allontana dall'ectoderma e le loro estremità periferiche son dunque fin dal principio comprese nello spessore di quest'ultimo, i nervi ampollari si originano troppo tardi perchè le loro estremità riescano a penetrare, anche con la

loro porzione nucleata, entro allo spessore dell'ectoderma, ed i nuclei (che voglion dire l'espansione terminale) ne rimangon fuori.

La dimostrazione, pôrta da queste mie ricerche, della maniera di svilupparsi dei nervi ampollari, e la spiegazione che offro circa l'origine e l'accrescimento dei nervi del sistema laterale (due qualità di nervi queste, che furono spesso preferite per la dimostrazione dello sviluppo simultaneo di organi periferici e nervi relativi da aree epidermiche) mi traggono ad escludere, pei Vertebrati, che alcun elemento che non provenga dai centri nervosi (sia l'asse nervoso, o siano i gangli cerebro-spinali) entri nella costituzione delle fibre nervose periferiche.

Il posto delle ampolle fra gli organi sensitivi cutanei degli Ittiopsidi

Da quando Leydig, tenendo le ampolle per organi di senso, come prima di lui avevan fatto Jacobson, Treviranus, Knox, Savi e H. Mueller, le classificò come una delle quattro forme fondamentali dell' apparecchio mucoso dei Pesci, quella dei tubi gelatinosi non ramificati, credo che unicamente Sappey nel 1880, G. Fritsch nel 1888 e Fuchs nel 1896 abbiano trovato giusto di ritornarle nella categoria degli organi secretori. Però, a dispetto di questa quasi unanimità nel ritenerle come organi di senso, le ampolle non trovarono mai quiete, sballottate come furono spesso in compagnia di questo o di quello fra gli organi sensitivi cutanei che frattanto venivano constatati negli Ittiopsidi.

Io stesso in una Nota del 1891 affidandomi alla conformazione che presenta la 2.ª ampolla, ossia l'anteriore, del gruppo *b* in embrioni di *Torpedo* abbastanza inoltrati, e all'aspetto che in embrioni più giovani offre talvolta la linea io-mandibolare avente a lato e contigue le serie di ampolle dei gruppi *c* e *g*, non solo ho rilevato che in quella prima forma esse rammentano gli organi ciatiformi dei Teleostei, ma (erroneamente) anche che in questi embrioni più giovani non sarebbe possibile distinguere le ampolle dagli organi di senso laterale. Ed è forse sulla base di queste mie osservazioni che Wiedersheim (1893) sostenne che gli « Endknospen » e gli organi delle linee laterali sono collegati fileticamente, e che fra le due qualità di organi esistono tutti gli stadî di passaggio e non è

possibile stabilire un limite netto. Affermazione questa che gli è stata rinfacciata, or non è molto, da J. B. Johnston (1902, 4).

Ma quanto alle omologie stabilite con le ampolle, basti dire che Merkel nel 1880 le ha tenute come organi strettamente affini ai sacchi nervosi dei Ganoidi, ma però ben distinti dai bottoni terminali (« Endknospen », « Endbuds »); che Strong, invece, nel 1895 ha associato alle fibre del *fasciculus communis* quelle fibre nervose dei nervi laterali che nei Selaci sono deputate alla innervazione delle ampolle, ciò che equivale ad ammettere l' omologia fra le ampolle ed i bottoni terminali degli altri Pesci; che Cole (1898) ha condensato in uno specchietto le sue opinioni sulla filogenesi delle ampolle, dei bottoni terminali e degli organi laterali, mettendo le ampolle come tipo intermedio fra due altri tipi, dei quali uno è rappresentato dai » pit organs » dei Teleostei, dalle vescicole di Savi di *Torpedo* e dai sacchi nervosi dei Ganoidi, e l'altro dagli organi situati in canali nella quasi generalità dei Pesci; ciò che è quanto ammettere che le ampolle non rappresentino se non un gradino della serie progressivamente evolutiva nella differenziazione degli organi di questo secondo tipo da organi del primo.

Allis poi nel suo lavoro su *Mustelus* (1901), malgrado non gli sia riuscito di seguire i nervi degli organi laterali fino al *tuberculum acusticum*, ed i nervi ampollari fino al *lobus trigemini*, trova legittimo di supporre che tale possa essere la loro origine centrale, com' è stato suggerito da Strong. E se ciò è ammesso, la conclusione naturale deve essere, come ha detto Strong, che le ampolle rappresentano i bottoni terminali di *Amia* e di altri Pesci. Infatti, lo scopo di questo lavoro di Allis era quello di seguire la innervazione delle ampolle, perchè egli opina decisamente, in opposizione alla maggioranza di coloro che si sono occupati dell' argomento, che questi organi ampollari debbano essere in relazione genetica coi bottoni terminali dei Ganoidi e dei Teleostei, meglio che con i « pit organs » di questi Pesci. « This positive evidence, confessa Allis, I have wholly failed to get, for the very simple reason that, in the main nerve trunks, I could not distinguish in my sections the ampullary fibres from the lateral canal ones. »

Ed a quest' ultimo proposito debbo confessare anch' io che ricerche mie dirette a stabilire in torpedini adulte e in embrioni una differenza di calibro fra le fibre dei nervi ampollari e quelle dei nervi del sistema laterale, secondo la distinzione constatata da Strong fra le fine fibre del *fasciculus communis* e le fibre grossolane

del sistema laterale («special cutaneous»), ebbero risultato negativo. Ma bisogna aggiungere anche che C. J. Herrick in *Menidia* (1899) e nei Siluroidi del Nord America (1901) aveva trovato, ed ha raffermato di poi in una sua Nota del 1902, che questa distinzione non è sempre così netta come era stato ammesso da Strong.

Johnston a pag. 157 del suo lavoro sul cervello di *Acipenser* (1901) dice espressamente che l'aggruppamento degli organi laterali situati nei canali e loro nervi, con i » pit organs », le vescicole di Savi e le ampolle di Lorenzini e loro nervi, nel così detto sistema della linea laterale è ora generalmente accettato; e conferma la distinzione fra le « coarse fibres » di questo sistema e le « fine fibres » del *fasciculus communis* destinate ai bottoni terminali (sacchi nervosi). Ma nella successiva sua Nota già citata del 1902 (4) questo autore sostiene che, poichè in certi Elasmobranchi il numero degli organi laterali è così enormemente maggiore che non in *Amia*, non vede difficoltà alcuna per l'ipotesi che molti di tali organi, del tutto scomparsi in *Amia*, esistano come ampolle negli Elasmobranchi. E mi pare che, con quest'ultima affermazione, Johnston abbia corso troppo (come gli ho fatto notare a pag. 100 del mio lavoro del 1902), sebbene egli possa scusarsi in parte addossandone la responsabilità ad Allis; il quale in una certa serie lineare di organi cutanei di *Mustelus* aveva creduto di trovare « a condition of surface sense organs on the border line between terminal buds and ampullary organs on the one side and pit organs and canal organs on the other. » Una vera fortuna!

È solo col mio lavoro del 1902 (e con le due Note dello stesso anno che lo precedettero) in cui ho dimostrato che in *Torpedo* i nervi che provvedono le ampolle si annunciano e crescono in epoche diverse e in modo un po' diverso da quelli degli organi di senso laterale (canali e vescicole di Savi), che è stato accertato che queste due qualità di organi, cutanei non possono più venir confuse insieme, nè perchè esse sieno forme diverse di uno stesso ordine di organi, e neppure perchè l'una forma possa essere sostituita dall' altra nelle varie specie degli ordini dei Pesci.

Ma nello stesso lavoro, ripigliando un tentativo già fatto nella mia Nota del 1891, e mettendo a confronto le immagini che presentano, nelle larve di *Amia* di quattro giorni figurate da Allis (1889), una serie lineare di «surface sense organs» contigua e parallela anteriormente alla linea sopraorbitale ed, in embrioni squatiniformi di

Torpedo di 20,5 mm. da me figurati, la serie lineare di ampolle oftalmiche contigua e parallela anteriormente alla stessa linea di senso laterale, ho trovata suggestiva questa concordanza quasi perfetta nella disposizione per una omologia fra le ampolle dei Selaci ed i bottoni terminali dei Ganoidi, ove però si potesse considerare i nervi ampollari dei Selaci, non come facenti parte dei nervi del sistema laterale, ma solo accompagnantisi con taluni di essi. Anche le fibre che innervano certi organi laterali s'accompagnano talora (in *Chimaera* e *Necturus*) con nervi che normalmente non provvedono questo sistema di organi cutanei. Non bastava però ch' io avessi dimostrato che i nervi ampollari si formano dopo quelli degli organi laterali, e avessi quindi aperto la via per poterli considerare come facenti parte di un altro sistema; ma bisognava dimostrare anche che i nervi del *fasciculus communis* si accompagnano nei Selaci con nervi del sistema laterale per costituire dei rami nervosi misti.

Se non che l'esame dei tagli di due larve di *Amia* di 9 giorni gentilmente inviatemi da Allis dietro mia richiesta, mi fecero convinto che ai bottoni terminali di questo Ganoide non potevano omologarsi le ampolle dei Selaci; più tosto mi confermò maggiormente nell'impressione (che si riceve già dalle belle figure che dà Allis di embrioni e larve di *Amia*) che quei primi sieno organi che dalla bocca si sieno estesi, nella filogenesi, come si osserva tuttora nello sviluppo individuale, man mano e sempre più sulla pelle esterna.

E le ultime ricerche sui bottoni terminali portano infatti nuova luce in questo senso.

Già Johnston, il quale con Cole e Herrick contribuì, seguendo il piano tracciato da Strong, a stabilire vie meglio le relazioni centrali come la distribuzione periferica dei nervi di senso degli Ittiopsidi, aveva distinto (1902, **2** e **3**) nel sistema nervoso degli Anammi quattro divisioni funzionali, due sensorie od afferenti e due motrici od efferenti, considerando ciascuna divisione funzionale come fatta di tutti gli organi terminali periferici appartenenti ad un dato tipo, dei componenti dei nervi che connettono questi organi col cervello e del centro cerebrale nel quale questi componenti terminano o traggono origine, e ripigliando così, mi pare, il concetto di organo già espresso da Durand de Gros. E le prime due divisioni egli aveva classificate così:

a) Divisione somatico-sensitiva.

1) Suddivisione generale cutanea. I centri cerebrali si continuano nel corno dorsale del midollo e sono in parte specializzati come centri di 2). Le fibre costituiscono componenti delle radici del V, IX e X e seguono nella loro distribuzione periferica il percorso di diversi rami dei nervi cerebrali. Esse innervano la pelle ad eccezione degli organi sensitivi speciali (terminazioni nervose libere).

2) Suddivisione acustico-laterale. I centri cerebrali erano primitivamente identici con quelli di 1), ma in tutti i Vertebrati attuali essi sono in parte fortemente specializzati. Le fibre costituiscono le radici post- e preauditive dei nervi laterali e le radici dell' VIII. Innervazione: speciali organi cutanei di senso i quali sono in relazione genetica fra loro (organi a fossetta e dei canali, vescicole di Savi, ampolle di Lorenzini ed ampolle dell' orecchio interno).

b) Divisione splancnico-sensitiva.

1) Suddivisione splancnica generale. I centri cerebrali si continuano nella regione delle colonne di Clarke del midollo (centro simpatico afferente); le fibre entrano nella costituzione delle radici sensitive del VII, IX e X ad eccezione dei componenti menzionati sopra e di quelli di 2). Esse raggiungono il loro territorio periferico a mezzo di rami viscerali dei nervi cerebrali. Innervazione: le mucose generali.

2) Suddivisione dei bottoni terminali. Il centro e le fibre non possono finora distinguersi da quelli di 1). Innervazione: bottoni gustativi nella bocca e bottoni terminali nelle cavità branchiali e sulla superficie del capo e del tronco. Questa suddivisione serve specialmente alla funzione gustativa.

Herrick (1903, **5**) ha poi dimostrato con lo sperimento che i bottoni terminali differiscono altrettanto funzionalmente come strutturalmente da tutti gli altri organi di senso cutaneo. Le esperienze ch' egli ha intrapreso sui bottoni terminali di varie regioni della superficie del corpo in *Urophycis*, *Microgadus* e *Ameiurus* hanno consistito nell'avvicinare più che fosse possibile l'alimento abituale delle singole specie alle varie parti del corpo dotate di cotesti organi, procurando di escludere che atti riflessi fossero provocati dalla partecipazione agli stimoli di altri organi di senso. Gli individui sottopostivi reagivano normalmente tanto agli stimoli tattili che a quelli gustativi sulle parti del corpo in questione; però con l'allenamento essi potevano essere indotti a distinguere fra i due ordini di stimoli, ignorando il semplice stimolo tattile, ma reagendo maggiormente al gustativo.

Herrick ha stabilito così che i Pesci che possiedono bottoni terminali nella pelle esterna gustano con questi organi e abitualmente trovano l'alimento col loro mezzo; mentre i Pesci che ne sono sforniti hanno il senso del gusto confinato alla bocca. Per modo che la dimostrazione fisiologica si accorda con quella morfologica nello stabilire la separazione netta del sistema dei nervi dei bottoni terminali dagli altri tipi di nervi cutanei.

E nel suo discorso presidenziale (1903, 6) Herrick, seguendo Johnston, divide l'intero apparato nervoso in due sistemi, somatico e viscerale, e mette in una sezione di quest'ultimo i nervi che provvedono i bottoni gustativi comunque situati, separandoli così nettamente dai nervi tattili o cutanei generali e dagli acustico-laterali.

Impiegando poi il criterio morfologico come quello fisiologico per la classificazione degli organi sensitivi cutanei dei Pesci, lo stesso Herrick (1903, 4) ha pubblicato anche un prospetto che qui riproduco in riassunto:

I. Organi del sistema cutaneo generale. Terminazioni nervose libere alla superficie del corpo di tutti i Vertebrati. Innervazione da nervi cutanei generali. Centri primari, corna dorsali del midollo spinale e centri omologhi del midollo allungato.

II. Organi del sistema acustico-laterale. Organi speciali di senso con cellule sensorie corte e munite di peli sensibili, sostenute da cellule indifferenti. L'orecchio interno è una porzione specializzata di questo sistema. Innervazione da nervi acustico-laterali. Centri primari, *tuberculum acusticum* e cervelletto.

1. Organi dei canali laterali. In quasi tutti i Pesci.
2. Organi a fossetta. Organi isolati, situati o no in fossette aperte, e per lo più ordinati in serie lineari. Nella maggior parte dei Ganoidi e Teleostei ed in taluni Elasmobranchi.
3. Piccoli organi a fossetta. Simili ai precedenti ma più piccoli. Irregolarmente distribuiti sulla pelle. Solo nei Siluroidi.
4. Ampolle di Lorenzini. Solo negli Elasmobranchi.
5. Vescicole di Savi. Solo nelle torpedini.
6. *Cristae acusticae*. Nei canali semicircolari di tutti i Vertebrati.
7. *Maculae acusticae*. Nel sacculo e nell'utricolo di tutti i Vertebrati.
8. *Papilla acustica basilaris*. Parte nervosa essenziale dell'organo di Corti. Solo nei Vertebrati superiori ai Pesci.

III. Organi del sistema *communis*. Organi speciali di senso con cellule sensorie che traversano tutto lo spessore dell'epitelio sensitivo. Nella bocca della maggior parte dei Vertebrati e nella pelle

esterna di certi Ganoidi e Teleostei. Innervazione da nervi *communis*. Centri primari, sostanza grigia associata col *fasciculus communis* (*f. solitarius*), nei Pesci *lobus vagi* e il *facialis*.

1. Bottoni gustativi, nella cavità boccale.
2. Bottoni terminali, nella pelle esterna, spesso sui barbigli o altri organi specializzati.

Ora, per quel che riguarda le ampolle di Lorenzini, non può recar meraviglia ch'io ritenga altrettanto poco fondata la congettura di Strong, come l'ipotesi filogenetica di Cole tenuta buona da Herrick e da Johnston, come l'omologia quasi garantita da Allis, come l'opinione che di esse ha Dohrn, il quale nelle sue ricerche sopra riferite le considera nè più nè meno che organi laterali, e tiene dunque i nervi ampollari, sì pel significato come per la maniera di sviluppo, per nervi del sistema laterale.

Anzitutto, l'omologia delle ampolle con bottoni terminali è ora da escludere dopo le ricerche di Johnston e di Herrick; e poi ad una omologia delle ampolle con organi appartenenti al sistema acustico-laterale si oppongono le mie ricerche.

Infatti nel mio lavoro del 1902 e nel presente è sufficientemente dimostrato che le ampolle sono organi che non possono venir confusi con quelli laterali isolati o situati in canali, precisamente per questi motivi:

1.° Le ampolle cominciano ad apparire in *Torpedo* quando le linee degli organi laterali sono già abbozzate ed hanno iniziato insieme con i rispettivi rami nervosi il percorso che è proprio ad ognuna di esse.

2.° Nei primi momenti del loro sviluppo, le ampolle hanno bensì rapporti di contiguità con gli organi laterali delle linee sopraorbitale, infraorbitale ed io-mandibolare, ma ciò si spiega col fatto (v. pag. 352 del presente lavoro) che i rami nervosi che provvedono queste tre linee di senso laterale inviano i primi nervi ampollari alla pelle quando essi non sono ancora affondati nel mesenchima sottostante e conservano dei punti di contatto con gli abbozzi di queste linee laterali.

3.° Mentre gli organi laterali si originano da placodi e crescono insieme col nervo che li provvede, le ampolle in tanto si accennano nell'ectoderma solo in quanto questo sia toccato dagli apici di giovani nervi ampollari.

4.° In ogni momento dello sviluppo è sempre possibile distinguere le ampolle dagli organi laterali. Perchè nei primi stadî, quando

parrebbe ancora possibile di scambiare gli uni colle altre, gli organi laterali son fatti di un epitelio con nuclei alti e disposti in una sola serie, o pure alterni, mentre l'abbozzo ampollare è caratterizzato da almeno tre serie (nello stato di maggiore semplicità) di nuclei piccoli, poco dissimili da quelli dell'ectoderma ordinario, e dei quali solo quelli della serie interna hanno dimensioni maggiori, senza che per altro raggiungano mai quelle dei nuclei degli abbozzi degli organi laterali. E negli stadî più inoltrati, la distinzione è grossolanamente facile per la forma peculiare che assumono le ampolle.

5.° I nervi ampollari sì pel tempo in cui si originano che per la maniera del loro ulteriore accrescimento sono da tenere ben distinti da quelli del sistema laterale. Ed è forse anche da pensare ch'essi, sebbene si accompagnino sempre nel loro tratto prossimale con rami nervosi di senso laterale, abbiano un'origine centrale un poco diversa da quella di questi ultimi.

Si aggiunga inoltre che le ricerche di Peabody (1897), Forssell (1898) e Retzius (1898) sulla struttura delle ampolle e sulla terminazione periferica de' loro nervi hanno condotto a stabilire che:

6.° Nella parete delle ampolle mancano cellule sensorie munite di pelo sensibile come quelle degli organi laterali malgrado in essa si possano distinguere due qualità di cellule. Al massimo Retzius ammette che le cellule a fiasco, intorno alle quali preferibilmente si accollano le ultime diramazioni nervose, possano essere considerate come cellule sensitive secondarie.

7.° La ricca arborizzazione dicotomica dei nervi ampollari intorno ai diverticoli e la disposizione delle ultime diramazioni entro alla parete dell'ampolla sono così diverse dalla terminazione dei nervi negli organi laterali, da bastare questo criterio per una distinzione delle due qualità di organi.

Perchè sia possibile l'ipotesi espressa qui sopra che il centro cerebrale dei nervi ampollari sia diverso da quello dei nervi del sistema laterale, non fa d'uopo pensare, ormai, ch'esso sia il *lobus vagi* (*fasciculus communis*), centro questo riservato al sistema dei nervi sensitivo-viscerali, sì generali (terminazioni libere) che speciali (bottoni terminali). Basta supporre ch'esso sia situato fra quello del sistema acustico-laterale e quello del sistema cutaneo generale. Potrebbe benissimo essere lo stesso *tuberculum acusticum*, come potrebbe anche darsi che non fosse bastantemente delimitato dai centri di questi due sistemi. Johnston stesso già nel suo lavoro su *Aci-*

penser (1901) aveva dimostrato che non ci sono limiti definiti e netti fra le varie divisioni del sistema centrale che corrispondono ai componenti dei nervi cerebrali.

Così, adottando la nomenclatura di Johnston, io costituirei per i nervi ampollari una nuova suddivisione nella divisione somatico-sensoria. La quale rimarrebbe così formata:

1) Suddivisione cutanea generale.
2) Suddivisione ampollare. Centri cerebrali continui da una parte con i centri di 1) e dall'altra con i centri di 3). Fibre che entrano nella costituzione delle radici del VII; innervanti le ampolle di Lorenzini nei Selaci, Olocefali e Gimnofioni.
3) Suddivisione acustico-laterale.

E nel prospetto di Herrick del 1903 sono allora da togliere le ampolle di Lorenzini dal sistema degli organi acustico-laterali, e con esse deve costituirsi un sistema a sè, che segue subito quello cutaneo generale e precede quello acustico-laterale. Dal quale è da togliere ancora la categoria 5, perchè nel mio lavoro del 1902 è dimostrato che le vescicole di Savi non sono che organi laterali dei canali che hanno assunto un'altra forma.

Allora i nervi ampollari si possono considerare come derivati filogeneticamente da nervi cutanei generali non solo, ma le ampolle ci indicano probabilmente la via seguita dagli organi laterali (e forse anche dagli organi dell'orecchio interno) nella loro derivazione da terminazioni nervose cutanee libere, se realmente tale ha da essere l'origine di questi ultimi organi. Solamente in questo senso, ben diverso da quello che informa l'ipotesi di Cole, son disposto ad ammettere una relazione filogenetica fra ampolle ed organi laterali.

Laboratorio di Zoologia e di Anatomia e Fisiologia comparate della R. Università di Siena, Marzo 1905.

Bibliografia

Delle opere citate nel presente lavoro, qui sono indicate solamente quelle che non figurano nell'elenco posto in coda al mio lavoro del 1902 [1]).

1903. Bethe, A. — Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems: *Leipzig.*

1905. Coggi, A. — Le ampolle di Lorenzini nei Gimnofioni: *Monit. Z. Ital. Anno 16, pag. 32.*

1901. Dohrn, A. — Die Schwann'schen Kerne, ihre Herkunft und Bedeutung. Erwiederung an A. Kölliker. 20.° Studium zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers: *Mitth. Z. Stat. Neapel, 15. Bd. pag. 138, Taf. 14-15.*

1903. Harrison, R. G. — Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung der Simesorgane der Seitenlinie bei den Amphibien: *Archiv. Mikr. Anat. 63. Bd. pag. 35, Taf. 3-5.*

1901. Herbst, C. — Formative Reize in der tierischen Ontogenese. Ein Beitrag zum Verständnis der tierischen Embryonalentwicklung: *Leipzig.*

1899. Herrick, C. J. — 1. The Cranial and First Spinal Nerves of *Menidia.* A Contribution upon the Nerve Components of the Bony Fishes: *Arch. Neur. Psychopath. Vol. 2*, e *Journ. Comp. Neur. Vol. 9, pag. 153, 7. Plt. 14-20.*

1901. — — 2. The Cranial Nerves and Cutaneous Sense Organs of the North American Siluroid Fishes: *Journ. Comp. Neur. Vol. 11, pag. 177. Plt. 14-17.*

1902. — — 3. A Note on the Significance of the Size of Nerve Fibres in Fishes: *Journ. Comp. Neur. Vol. 12, pag. 329.*

1903. — — 4. On the Morphological and Physiological Classification of the Cutaneous Sense Organs of Fishes: *Americ. Natural. Vol. 37, pag. 313.*

1903. — — 5. On the Phylogeny and Morphological Position of the Terminal Buds of Fishes: *Journ. Comp. Neur. Vol. 13, pag. 121.*

1903. — — 6. The Doctrine of Nerve Components and some of its Applications. Presidential Address delivered before the Ohio State Academy of Science: *Journ. Comp. Neur. Vol. 13, pag. 301.*

1901. Johnston, J. B. — 1. The Brain of *Acipenser.* - A Contribution to the Morphology of the Vertebrate Brain: *Z. Jahrb. Abth. Morph. 15. Bd. pag. 59, Taf. 2-3.*

1902. — — 2. An Attempt to define the Primitive Functional Divisions of the Central Nervous System: *Journ. Comp. Neur. Vol. 13. pag. 87.*

---

[1]) Questo *Archivio. Vol. 1. pag. 103.*

1902. — — 3. Das Gehirn und die Cranialnerven der Anamnier: *Ergebn. Anat. Entwickl. 11. Bd. pag. 973 (1901).*

1902. — — 4. The Homology of the Selachian Ampullae: *Anat. Anz. 21. Bd. pag. 308.*

1886. Kölliker, A.—Histologische Studien an Batrachierlarven: *Zeit. Wiss. Z. 43. Bd. pag. 1, Taf. 1-2.*

1903. Neal, H. V.—The Development of the Ventral Nerves in Selachii. I. Spinal Ventral Nerves: *Mark Anniversary Volume, Art. 15.*

1900. Raffaele, F.—Ricerche intorno allo sviluppo della linea e del nervo laterale negli Anfibii. 1.ª Nota: *Internat. Monatschr. Anat. Phys. 17. Bd. pag. 389, Tav. 12-13.*

1904. Schultze, O.—Nachtrag zu meinem auf der Anatomenversammlung in Jena gehaltenen Vortrag über die Entwickelung des peripheren Nervensystems: *Anat. Anz. 25. Bd. pag. 131.*

1896. Szymonowicz, L.—Ueber den Bau und die Entwicklung der Nervenendigungen im Entenschnabel: *Arch. Mikr. Anat. 48. Bd. pag. 329. Taf. 14.*

1893. Wiedersheim, R.—Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere: *Jena. Dritte Auflage.*

Spiegazione delle tavole 20-22.

Nelle figure 1a, 3a, 8a, 14a, ecc. sono disegnati a deboli ingrandimenti (di 12 o di 6,5 diametri) i contorni dei tagli da cui furono tolti i dettagli rappresentati rispettivamente nelle figg. 1, 3, 8, 14, ecc. Esse possono così facilitare il controllo delle particolarità, che si rilevano nel presente lavoro, da parte di coloro (e saranno certamente molti, vista la qualità punto rara del materiale) che sono in possesso di serie di tagli di embrioni di *Torpedo*. In questi disegni a semplice contorno il tratto, reso con maggior ingrandimento nella figura vicina, è indicato con un tratteggio.

Tutte le figure sono orientate in modo che i tagli degli embrioni donde esse furono ritratte, si debbano supporre così disposti: i tagli trasversali col dorso in alto per modo che la destra e la sinistra dell' embrione sieno il contrario di quelle dell' osservatore; i tagli orizzontali con l' estremo anteriore in alto per modo che la loro destra e sinistra corrispondano con quelle dell'osservatore; e i tagli sagittali con l'estremo anteriore in alto.

In tutte le figure i nervi, quando ci sono, sono colorati in giallo.

Dove non è detto altrimenti nella dichiarazione delle figure, intendasi che l'embrione sia di *T. ocellata*.

I numeri in grassetto corsivo del testo non si riferiscono alle figure di queste tavole, bensì a quelle delle tavole 3 e 4 che accompagnano il mio lavoro del 1902.

Lettere comuni a tutte le figure:

a, ampolle oftalmiche dorsali.
b, ampolle ioidee dorsali.
c, ampolle mandibolari dorsali.
ca, cellule dell'ampolla pr. d.
cd, cellule intermedie o cellule del dotto.
cf, cellule a fiasco della parete dei diverticoli.
ci, cellule intermedie della parete dei diverticoli.
cp, capsula connettivale dell'ampolla pr. d.
cs, cellule dello strato esterno o superficiale dell'ectoderma.
dr, diverticoli dell'ampolla pr. d.
e, ampolle boccali.
ect. ectoderma.
f, ampolle mandibolari ventrali.
g, ampolle ioidee dorso-laterali.
h, ampolle ioidee ventro-laterali.
hm, linea io-mandibolare.
hm.d, porzione dorso-ventrale della linea io-mandibolare.
hm.v, porzione ventrale della stessa.
Hy, arco ioideo.
inf, linea infraorbitale.
Md, arco mandibolare.
mes, mesenchima.
o, vescicola oculare.
ps, piastra centrale dell'ampolla.

Rb, *Ramus buccalis VII.*
Rb. e, branca del *R. buccalis* per le ampolle boccali.
Rme, *Ramus mandibularis externus.*
Rme. b, branca del *R. mand. ext.* per le ampolle ioidee dorsali.
Rme. c, idem per le ampolle mandibolari dorsali.
Rme. d, idem per la porzione dorso-ventrale della linea io-mandibolare.
Rme. f[1] e *Rme. f*[2], branche idem per le ampolle mandibolari ventrali.
Rme. g, branca idem per le ampolle ioidee dorso-laterali.
Rme. h, idem per le ampolle ioidee ventro-laterali.
Rop, *Ramus ophthalmicus profundus.*
Ros, *Ramus ophthalmicus superficialis VII.*
Ros[1], *Ros*[2]. rametti che si staccano dal *R. ophth. superf.* per innervare la linea sopra-orbitale.
Ros. a, branca del *R. ophth. superf.* per le ampolle oftalmiche dorsali.
sb, sbocco ampollare.
spr. linea sopraorbitale.
va, cavità dell'ampolla pr. d.
vd, cavità del dotto ampollare.
vr, cavità dei diverticoli.

Tavola 20.

Fig. 1. — Embrione squaliforme di 12 mm. Taglio orizzontale di 15 μ. Ingrand. 153.—Abbozzo di ampolle ioidee dorsali sull'arco ioideo destro, contiguo alla linea io-mandibolare dello stesso lato.

» 2. — Taglio immediatamente inferiore al precedente. Ingrand. 306.—Alla base dell'abbozzo ampollare giunge il giovane nervo ampollare dal *Ramus mandib. ext.*

» 3. — Embrione squaliforme di 15 mm. Taglio orizzontale di 15 μ. Ingrand. 153. — Abbozzo delle ampolle ioidee dorsali del lato sinistro nello stadio di inspessimento ectodermico, ben separato dalla linea io-mandibolare; conseguente maggior sviluppo del nervo che lo provvede.

Figg. 4-12. — Embrione squaliforme di 18 mm. Nove tagli successivi di 15 μ. Ingrand. 153.—Dimostrano come apparisce il primo nervo ampollare dato dal *R. ophth. superf. VII* del lato destro; esso procede dal detto *Ramus* (figg. 4 e 5) insieme con un rametto che provvede la linea sopraorbitale (figg. 6, 7 e 8) ed ha un breve decorso isolato negli ultimi quattro tagli (figg. 9-12).

Fig. 13. Particolari della stessa regione in un taglio successivo a quello della fig. 12. Ingrand. 460.—Dimostra come il giovane nervo *Ros. a* raggiunge la base dell'abbozzo ampollare.

» 14. — Embrione squaliforme di 20 mm. Ricostruzione di 8 tagli orizzontali successivi di 10 μ. La ricostruzione ha specialmente servito a delineare la proiezione del nervo ampollare *Ros. a.* Ingrand. 77.—All'abbozzo ampollare oftalmico *a* del lato destro ancora nello stadio di inspessimento ectodermico, ma già ben separato dalla linea sopraorbitale, giunge il nervo ampollare *Ros. a*, considerevole per

lunghezza di percorso isolato, il quale si dirama dal *R. ophth. superf.* nello stesso punto in cui questo invia un nervo alla linea di senso laterale.

Fig. 15. — Stesso embrione. Ingrand. 460.—Particolari dell'innervazione dell'abbozzo ampollare oftalmico in un livello inferiore a quello dei tagli precedenti.

» 16. — Embrione squaliforme di 19 mm. Taglio trasversale di 10 μ. Ingrand. 306.—Nucleo in scissione del giovane nervo ampollare *Ros. a* alla base dell'abbozzo ampollare oftalmico *a* del lato sinistro nello stadio di inspessimento ectodermico.

» 17. — Embrione squaliforme di 15 mm. Taglio orizzontale di 15 μ. Ingrand. 306.—Linea sopraorbitale del lato sinistro, e accanto ed innanzi ad essa l'ectoderma (*x*) con grandi nuclei disposti in due sole serie, ove si formerà l'abbozzo ampollare oftalmico, tosto che processi nervosi vi giungeranno dal *R. ophth. superf.*

» 18. — Embrione squaliforme di mm. 17. Taglio orizzontale di 10 μ. Ingrand. 306.—Linea sopraorbitale del lato destro con attiguo abbozzo ampollare nello stadio di inspessimento ectodermico appena iniziato. Il *R. ophth. superf.* invia un processo *Ros. a* (nervo ampollare?) che termina fra le cellule del mesenchima immediatamente sottostanti alla linea di senso laterale.

» 19. — Embrione squaliforme di 16 mm. Taglio orizzontale di 5 μ. Ingrand. 153.—Linea infraorbitale del lato destro con attiguo abbozzo delle ampolle boccali nello stadio di inspessimento ectodermico. Il giovane nervo ampollare *Rb. c*, proveniente dal *R. buccalis*, è stato tagliato subito sotto alla linea infraorbitale.

» 20. — Embrione squaliforme di 18 mm. Taglio orizzontale di 15 μ. Ingrand. 77.—Linea infraorbitale (*inf*), abbozzo delle ampolle boccali (*e*), delle ampolle mandibolari dorsali (*c*), porzione dorso-ventrale della linea io-mandibolare (*lm. d*) e abbozzo delle ampolle ioidee ventro-laterali (*h*). I nervi che si diramano dal *R. buccalis* per la linea infraorbitale e per le ampolle boccali sono ricostruiti con due tagli successivi.

Tavola 21.

Fig. 21. — Embrione squaliforme di 15 mm. Taglio trasversale di 15 μ. Ingrand. 153.—Abbozzo delle ampolle ioidee dorso-laterali (*g*) e ventro-laterali (*h*) nello stadio d'inspessimento ectodermico sull'arco ioideo sinistro, con i nervi ampollari rispettivi, diramazione di una branca da prima unica (*Rme.* $g + h$) del *R. mandib. ext.*

» 22. — Embrione squaliforme di 20 mm. Taglio orizzontale di 10 μ. Ingrand. 195.—Abbozzo ampollare del gruppo *f* occupante tutta l'epidermide che separa le due linee di senso laterale, infraorbitale ed io-mandibolare (porzione dorso-ventrale), con l'estremo periferico dei nervi che lo provvedono, dati dalle branche *Rme.* f^1 e *Rme.* f^2 del *R. mandib. ext.*

Fig. 23. — Embrione squaliforme di 18 mm. Tagli trasversali di 20 μ. Ricostruzione di due tagli. Ingrand. 153.—Abbozzo ampollare *g* + *h* sull'arco ioideo, ancora nello stadio di inspessimento ectodermico, ma col primo accenno alla individuazione di un certo numero di ampolle. Ramificazione delle branche nervose *Rme. g* e *Rme. h* fino ai nervi ampollari singoli.

» 24. — Embrione squaliforme di 18 mm. Taglio longitudinale di 15 μ. Ingrand. 460.—Margine dell'abbozzo ampollare *g* con i nervi che gli arrivano in forma di diramazioni subepiteliali dalla branca *Rme. g*. Prima manifestazione dell'inspessimento ectodermico.

» 25. — Embrione squaliforme di 15 mm. Taglio sagittale di 15 μ. Ingrand, 153. — Prima ampolla individuata del gruppo *b* sull'arco ioideo, con numerose cellule intermedie (*cd*) a nuclei rotondi.

» 26. — Embrione squatiniforme di 20 mm. Taglio orizzontale di 15 μ. Ingrand. 306.—Ampolla individuata del gruppo *a* del lato sinistro, con due o tre strati di cellule intermedie (*cd*) allungate.

» 27. — Embrione squaliforme di 19 mm. Taglio trasversale di 10 μ. Ingrand. 230.—Due ampolle individuate del gruppo *g* sull'arco ioideo sinistro; nella più piccola di esse, e che è resa in tutti i particolari, le cellule intermedie (*cd*) sono allungate e costituiscono uno strato solo fra lo strato cellulare esterno dell' ectoderma e le cellule dell' ampolla pr. d.

» 28. — Embrione squatiniforme di *T. marmorata* di 24 mm. Taglio trasversale di 5 μ. Ingrand. 460.— Inizio della cavità di un' ampolla del gruppo *g* del lato destro.

» 29. Embrione squaliforme di 17 mm. Taglio orizzontale di 10 μ. Ingrand. 306.—Inizio della cavità di un'ampolla del gruppo *g* del lato destro.

» 30. Embrione squaliforme di 20 mm. Taglio orizzontale di 10 μ. Ingrand. 460.—Ampolla cava del gruppo *h* del lato destro, col nervo che la provvede; penetrazione della parte protoplasmatica del nervo fra le cellule dell'ampolla pr. d.; inizio dell'espansione del nervo alla base dell'ampolla.

« 31. — Embrione squatiniforme di 24 mm. Taglio trasversale di 15 μ. Ingrand. 306.—Seconda ampolla del gruppo *b* del lato destro. Moltiplicazione delle cellule dell'ampolla pr. d. Espansione del nervo alla base dell'ampolla.

» 32. — Lo stesso embrione della fig. precedente. Taglio trasversale di 20 μ. Ingrand. 153.—Serie lineare di quattro ampolle cave del gruppo *a* del lato sinistro (rappresentate nella parte superiore del gruppo a fig. 9 della tavola 4). Esse sono un po' diversamente incontrate dal taglio perchè la linea della serie è leggermente curva. Il nervo *Ros. a* le provvede man mano in direzione ricorrente. Contro il fondo dell'ultima ampolla, segnata come 1ª, il nervo forma un'espansione nervosa.

Tavola 22.

Fig. 33. — Embrione squaliforme di 17 mm. Taglio orizzontale di 10 μ. Ingrand. 460. — Prima ampolla del gruppo *b* del lato sinistro, nello stadio d'inizio del dotto, segnato dalle cellule *cd*.

» 34. — Embrione squatiniforme di *T. marmorata* di 24 mm. Taglio trasversale di 5 μ. Ingrand. 306. — Ampolla del gruppo *c* del lato sinistro. Dimostra l'orientamento delle cellule intermedie (*cd*) nei due strati cellulari della parete del dotto in formazione, nel quale si è estesa la cavità (*vd*).

» 35. — Embrione squatiniforme di 24 mm. Taglio trasversale di 15 μ. Ingrand. 230. — Ampolla del gruppo *g* del lato sinistro, ordinato in serie lineare in fuori della porzione dorso-ventrale della linea io-mandibolare (*hm. d*); in dentro di questa linea è la serie lineare di ampolle del gruppo *c*.

» 36. — Embrione squatiniforme di 20,5 mm. Taglio sagittale di 15 μ. Ingrand. 230. — Seconda ampolla (o anteriore) del gruppo *b* nello stadio iniziale della formazione del dotto. Per la direzione in cui si forma l'organo, l'ampolla pr. d. è tagliata quasi trasversalmente. Il taglio passa per la cavità dell'ampolla pr. d., per le cellule del dotto (*cd*) appena iniziato e per le cellule dell'ectoderma ordinario. Dimostra la direzione dei piani secondo i quali avvengono le divisioni nucleari nella parete dell'ampolla.

» 37. — Il contenuto della cavità ampollare dello stesso taglio. Ingrand. 460.

» 38. — Embrione squatiniforme di 24 mm. Taglio trasversale di 10 μ. Ingrand. 230. — Seconda ampolla ioidea del gruppo *b* del lato destro, tagliata quasi esattamente pel lungo; l'apertura dello sbocco esterno è in uno dei tagli prossimi. Rappresenta l'allungamento del dotto ampollare, dovuto ad aumento in numero e ad accrescimento del plasma delle cellule dei due strati della parete.

» 39. — Embrione torpediforme di 30 mm. Taglio trasversale di 10 μ. Ingrand. 230. — Sbocco del dotto ampollare e imminente comunicazione libera della cavità con l'esterno in un'ampolla oftalmica del gruppo *a* del lato destro.

Figg. 40-42. — Dalla serie di tagli trasversali dello stesso embrione che nella fig. precedente. — Seconda ampolla o anteriore del gruppo *b* del lato destro, come si presenta in tre tagli che passano per tre regioni diverse dell'organo.

Fig. 40. — Dilatazione dell'ampolla pr. d. Ingrand. 306.

» 41. — Sbocco ampollare. Ingrand. 230.

» 42. — I dotti delle due ampolle (1ª e 2ª) del gruppo *b*. Ingrand. 230.

» 43. — Embrione torpediforme di 46 mm. Taglio sagittale di 10 μ. Ingrand. 306. — Ampolla oftalmica del gruppo *d* del lato sinistro. Dimostra il primo accenno alla formazione dei diverticoli della cavità ampollare (*va*) per aumento in superficie della parete in seguito a moltiplicazione cellulare (*dr*) in fuori del punto (+) di penetrazione

del nervo (*Ros. d*), che segna la limitazione, nella parete del fondo dell'ampolla, della piastra centrale (*ps*).

Fig. 44. — Dalla stessa serie di tagli sagittali dell'embrione precedente. Ingrand. 77.—Dieci ampolle ioidee del gruppo *h* del lato sinistro tagliate a vario livello. Le ampolle 3, 7 e 8 dimostrano la formazione dei diverticoli per dilatazione della cavità ampollare intorno ed oltre la piastra centrale (*ps*).

» 45. — Stessa serie di tagli. Ingrand. 153.—Ampolla oftalmica del gruppo *a* del lato sinistro, tagliata trasversalmente a livello della zona di accrescimento. Dimostra la formazione, per ineguaglianza di accrescimento, delle introflessioni che separano i diverticoli (*dr*).

» 46. — Embrione torpediforme di 65 mm. Taglio frontale di 10 μ. Ingrand. 230.—Ampolla oftalmica del gruppo *d* del lato destro, tagliata trasversalmente a livello della piastra centrale (*ps*). Dimostra: l'ordinamento dei diverticoli intorno a quest'ultima; la disposizione alterna dei nuclei nella loro parete, che prelude alla differenziazione delle due qualità di cellule alterne; la disposizione di molte cellule mesenchimatiche (*cp*) intorno all'organo così da formargli una capsula connettivale.

» 47. — Embrione torpediforme di 92 mm. Taglio sagittale di 10 μ. Ingrand. 77.—Ampolla oftalmica del gruppo *a* del lato destro, tagliata quasi in direzione di un suo meridiano. Dimostra: la partizione della cavità dell'organo nella cavità ampollare comune (*va*) e nella cavità dei diverticoli (*vr*); la disposizione dei diverticoli (*dr*) intorno alla piastra centrale (*ps*); la capsula connettivale (*cp*) che avvolge l'organo; il grosso del nervo *Ros. a* sotto alla piastra centrale, con un fascetto di giovani fibre nervose che raggiunge la base dei diverticoli di un lato; la diversa conformazione della parete dei diverticoli e di quella della cavità ampollare.

Figg. 48 e 49. Stesso embrione e stesso taglio. Ingrand. 460.—Particolari di un'ampolla dello stesso gruppo di quella riprodotta a fig. 47.

Fig. 48. — Parete di un diverticolo fatta di uno strato unico di cellule, delle quali sono a distinguersi due qualità, le cellule a fiasco (*cf*) e le cellule intermedie (*ci*), che si alternano quasi regolarmente.

» 49. — Parete della cavità ampollare comune fatta di due strati di cellule molto piatte.

» 50. — Ampolla del cumulo posteriore sinistro di una giovane torpedine; mostra le relazioni della capsula connettivale con la parete delle singole parti dell'ampolla, e la disposizione dei diverticoli intorno alla piastra centrale. Ingrand. 77.

Figg. 51 e 52. — Embrione squatiniforme di *T. marmorata* di 24 mm. Due tagli trasversali successivi di 5 μ. Ingrand. 306.—Seconda ampolla ioidea del gruppo *b* del lato destro. Dimostrano la possibilità di distinguere i nuclei in moltiplicazione della parete dell'ampolla dai nuclei, pure in moltiplicazione, dell'espansione del nervo (*Ros. a*), dove questa abbraccia con una concavità il fondo dell'ampolla.—Penetrazione della parte protoplasmatica del nervo fra le cellule della pa-

rete dell'ampolla. * Nucleo del nervo contiguo ai nuclei della parete dell'ampolla, così da simulare la sua migrazione da quest'ultima.

Fig. 53. — Embrione squatiniforme di mm. 21. Taglio trasversale di 10 μ. Ingrand. 153.—Prima ampolla ioidea del gruppo *b* del lato destro. Formazione di bozze sporgenti alla faccia interna dell' organo, prima dell'allungamento del dotto ampollare.

» 54. — Embrione raiforme di mm. 26. Taglio orizzontale di 10 μ. Ingrand. 153.—Ampolla ioidea del gruppo *g* del lato destro. La parete del fondo dell'ampolla forma una bozza sporgente in direzione dell'espansione del nervo.

Figg. 55-59. — Embrione squatiniforme di mm. 24. Cinque tagli orizzontali successivi di 15 μ. Ingrand. 306.—Prima ampolla ioidea del gruppo *b*. Dimostrano le relazioni dell'espansione del nervo *Rme. b* con la parete dell'organo nel momento che il dotto (*cd*) comincia ad allungarsi.

Fig. 60. — Embrione torpediforme di 40 mm. Un pezzo di pelle del dorso, in fuori e in avanti dell'occhio, con ampolle dei gruppi *a*, *b* e *c* e nervi rispettivi, veduti per trasparenza. Ingrand. 58.—Dimostra la deficienza di nuclei all'estremo dell' espansione di ciascun nervo ampollare, dov' essa è a contatto con la base dell' ampolla.

» 61. — Embrione squatiniforme di 24 mm. Taglio trasversale di 15 μ. Ingrand. 306.—Seconda ampolla ioidea del gruppo *b* del lato sinistro conformata come a fig. 38, ma tagliata obbliquamente sul fondo cieco. Dimostra lo strozzamento dell'espansione del nervo *Rme. b* alla base dell'ampolla, e le relazioni delle ramificazioni delle cellule mesenchimatiche con la superficie dell'ampolla e del nervo.

INDICE

Introduzione . . . . . pag. 309
Le ampolle nello stadio di inspessimento ectodermico . . . . . » 313
Individuazione delle ampolle . . . . . » 326
Formazione della cavità ampollare . . . . . » 330
Formazione del dotto ampollare . . . . . » 333
Allungamento del dotto ampollare ed apertura dello sbocco esterno . . . » 335
Formazione della piastra centrale e dei diverticoli . . . . . » 338
I nervi ampollari . . . . . » 342
Il posto delle ampolle fra gli organi sensitivi cutanei degli Ittiopsidi . . . » 366
Bibliografia . . . . . » 375
Spiegazione delle tavole . . . . . » 377

Ricevuto il 1. Aprile 1905. Finito di stampare il 21 Settembre 1905.

Le fibre del Mauthner nel midollo spinale de' Vertebrati inferiori (anamni)

Nota

del

Dott. Giulio Tagliani

Coadiutore nell'Istituto Zoologico della R. Università di Napoli

BIOLOGICAL

Con la tavola 23

Sommario

I. Cenni storici.
II. Appunti tecnici.
III. I dati della indagine microscopica.
1) Teleostei.
2) Ganoidi.
3) Olocefali.
4) Dipnoi.
5) Anfibi.
IV. Considerazioni generali.
V. Conclusioni.

Cenni storici

Nel midollo spinale di moltissimi Teleostei e di altri Ittiopsidi acquatici (Ganoidi, Olocefali, Dipnoi, Anfibi urodeli) si rinvengono, tra i fasci sopracommessurali de'cordoni bianchi ventrali, due speciali fibre mieliniche a decorso longitudinale (antero-posteriore), che dal Deiters in poi quasi tutti denominano fibre del Mauthner, e alle quali il Sanders ha voluto assegnare l'appellativo di fibre multiassiali e l'Edinger quello di *fibrae acustico-sacrales*. Esse spiccano sulle circostanti per alcune peculiari caratteristiche: sono tra gli elementi cordonali, meno poche eccezioni, i più cospicui, occupano ai lati del *fasciculus longitudinalis posterior* (*medialis*) una posizione pressochè costante, presentano una guaina midollare a più strati concentrici, mielinizzano precocemente nel corso della vita larvale.

All'Owsjannikow e al Koelliker, che di proposito si erano occupati della minuta anatomia dei centri spinali de' Teleostei, la presenza di queste fibre era del tutto sfuggita, tanto che il primo

non le ritrasse nemmeno nelle figure, che accompagnano la sua dissertazione inaugurale e che rappresentano, tra le altre, sezioni trasverse di midolli di *Gadus lota* e *Salmo salar*.

Su di esse, nell'*Esox lucius*, attirò per la prima volta l'attenzione il Mauthner, il quale ne indicò anche le probabili omologie con le fibre del Mueller dei Petromizonti. E nell'*Esox lucius*, dipoi, le ritrovarono lo Stieda e l'Owsjannikow; questi, anzi, le rinvenne pure in altre specie, e sostenne, benchè gli mancassero reperti positivi in appoggio, che le due grosse fibre scoperte dal Mauthner avessero dovuto riconoscere un' origine spinale e congiungere cellule nervose del midollo con cellule nervose del bulbo o di altre regioni cerebrali, e che fossero derivate dalla fusione di un certo numero di fibre minori. Nelle sue classiche ricerche, il Deiters, precorrendo di poco lo Stieda, incidentalmente accenna alla decussazione bulbare delle grosse fibre, e avanza l' idea che esse mettessero capo, assai probabilmente, in due notevoli cellule nervose. Lo Stieda, però, non credette accettare tale ipotesi e ammise che le fibre in questione, immediatamente dopo il loro incrocio, ripiegassero in fuori, aggregandosi alle radici emergenti (discendenti) del trigemino; più tardi, interpretando le note fibre colossali dell'*Amphioxus lanceolatus* per estese commessure tra due cellule nervose, pressochè nel senso già avanzato dall'Owsjannikow, applicò questo concetto anche alle fibre del Mueller e a quelle del Mauthner. Il Fritsch si pronunciò decisamente contrario alla partecipazione delle fibre del Mauthner con gli elementi radicolari del trigemino, e ritenne, pur non avendo prove dirette in proposito, che nel bulbo esse si scindessero in alquante fibrille esili, ciascuna divenendo cilindrasse di una cellula nervosa; per tal fatto ogni fibra del Mauthner veniva a rappresentare una collezione o meglio una fusione di cilindrassi. Non in tutti i punti intelligibile è l'esposizione del Mayser sul portamento ultimo delle fibre: egli pensa che per esse la maggiore probabilità sia di una connessione immediata o indiretta con cellule spinali, ed indica il loro rapporto nel bulbo, non è chiaro se di semplice contiguità, con uno speciale apparecchio collettore « Sammelapparat » rappresentato da una cellula incapsulata, dalla quale avrebbe veduto dipartirsi due grossi processi, uno laterale protoplasmatico (dendrite), per la radice incrociata discendente dell'acustico, e uno ventrale nervoso, a direzione longitudinale, verso la base della oblongata. Il Sanders, che de' Teleostei studiò specialmente il *Mugil cephalus* e l' *Hyperopisus dorsalis*,

inclinò a riguardare le fibre del Mauthner quali elementi radicolari del trifacciale (acustico-facciale), un' opinione, che più tardi tentò di maggiormente avvalorare con lo studio delle fibre omonime nel *Ceratodus*. E in questo dipnoo, qualche anno prima, le fibre in discorso erano state descritte dal Fulliquet, che ne aveva fatto i costituenti esclusivi della sesta radice, la più grossa, del nervo acustico.

Il Goronowitsch è stato il primo a stabilire fermamente, nell'*Acipenser ruthenus*, la origine delle fibre del Mauthner da due grandi cellule nervose del territorio acustico del bulbo; notò pure che le fibre, nel percorso loro spinale, spiccavano di tratto in tratto corti ed esili collaterali, un fatto al quale, in modo dubitativo, avevano già accennato il Fritsch e il Mayser. A conferma di questi dati seguirono osservazioni più particolareggiate del Burckhardt su *Triton* e sul *Protopterus annectens*, del Kingsbury sul *Necturus maculatus*, del Johnston sull'*Acipenser*. Per la provenienza bulbare delle fibre del Mauthner sta anche l'Haller, con vedute troppo originali: egli le fa nientemeno emergere dall'estremo caudale del midollo con gli ultimi tre nervi spinali, e assegna alle loro cellule di origine un gran numero di processi nervosi (cilindrassi), de' quali uno, dividendosi e suddividendosi, fornirebbe perfino elementi alla radice motoria (genicolata) del trigemino.

Con il Kolster, che ha cercato di trattare sperimentalmente la questione, avvalendosi del metodo delle degenerazioni secondarie, si è fatto un gran passo indietro: egli addiviene a conclusioni per vero assurde, ripetendo con poche varianti gli errori del Mayser; il solo merito che gli compete è di aver messo in rilievo la precoce mielinizzazione di queste fibre.

De' trattatisti di anatomia de' centri nervosi, il von Koelliker, più di tutti, riassume nel suo pregevole manuale di istologia con chiarezza e copia di particolari le osservazioni dei principali autori citati, e aggiunge dati originali e considerazioni talvolta importanti.

In questo breve cenno storico ho tralasciato ad arte di rammentare quanti, e non sono pochi, hanno semplicemente constatata la presenza delle fibre del Mauthner in questa o in quella specie, riservandomi di farne parola nel corso del lavoro. Noto, intanto, che il Le Roux, il Catois, il Martin, il Retzius e l'Aichel, i quali, meno il primo, hanno applicato il metodo cromo-argentico allo

studio del midollo spinale de' Teleostei, non fanno menzione alcuna di così importanti elementi nervosi.

Appunti tecnici

Intorno ai metodi di tecnica microscopica da me prescelti per le presenti ricerche dirò poche cose. Una condizione essenzialissima per la buona riuscita delle preparazioni è lo stato del materiale da studio: non giova che esso provenga da animali morti di fresco, è assoluta condizione che sia estratto da animali in punto uccisi. In un Axolotl spirato da poche ore la ricerca nel bulbo dei neurociti di origine mi procurò non poca difficoltà, essendosi, per le azioni postmortali, il corpo protoplasmatico in gran parte disgregato ; io penso debba attribuirsi a maggiori e più imponenti alterazioni cadaveriche se lo Stieda non pervenne a rintracciare la connessione cellulare centrale delle fibre in questione nello stesso animale.

La reazione cromo-argentica nelle sue varie modalità mi è stata negativa , nè più nè meno come per questi elementi medesimi si è palesata refrattaria nelle mani dell'Haller, del Catois, del Retzius, dell'Aichel del Kingsbury e del Johnston. Il solo che abbia ottenuto da essa qualche risultato è stato il van Gehuchten, risultato per altro trascurabile e di gran lunga inferiore a quelli ricavati con i metodi più comuni.

Ho di solito fissati interi cervelli o il tratto anteriore (cervicale) del midollo spinale assieme al bulbo nella ordinaria soluzione acquosa satura di sublimato o in quella titolata al 5 %, o nel liquido dello Zenker; e in questo o nelle miscele del Rabl o in quelle del Cox o nel liquido dello Hermann ho fissato larve e piccoli di Teleostei e girini di Anfibi. Ho trattato di poi il materiale con le norme in uso per tali fissatori.

Raramente ho colorato i pezzi in massa, o con il carmallume del Mayer o con l' ematossilina alluminata dell' Ehrlich. Qualche volta alla colorazione in massa con la detta ematossilina ho fatto seguire quella sulle sezioni con lo scarlatto di Biebrich o con il rosso di eritrosina o con la rubina S pat. in soluzioni acquose diluitissime. Ho preferito colorare in sezioni, usando l' ematossilina alluminata dell'Ehrlich o l'emallume del Mayer, l'ematossilina fosfomolibdica del Mallory , il liquido del Boccardi. In qualche caso ho anche tentato il metodo del Viallanes-Nabias.

A porre in maggior evidenza la sostanza bianca mi sono avvalso in rari casi, in un midollo spinale di *Cerna gigas* e in uno di *Trigla corax*, del metodo del Finotti con piccole varianti; per lo più mi son giovato del metodo classico del Weigert alquanto modificato: fissando il materiale in liquido dello Zenker, includendolo in paraffina, facendo agire sulle sezioni il mordente cromo-allumico del Weigert e colorando queste con l' ematossilina alluminata del Gerota o con una soluzione acquosa glicerinata di emateina, e trattandole infine con il noto differenziatore al ferricianuro potassico e borace.

I dati della indagine microscopica

Teleostei

È nel tratto prossimale del midollo spinale e nel bulbo, dove le fibre del Mauthner risaltano sulle altre con la massima evidenza. Meno agevole diviene lo studio di esse nel segmento midollare addominale, qui i caratteristici loro attributi anatomici divenendo man mano meno decisi, e impossibile addirittura è seguirne con sicurezza il decorso nel tratto distale (caudale), per le preponderanti dimensioni che vi assumono parecchi elementi de' cordoni ventrali. Nelle larve poco avanti nello sviluppo, quando appena è iniziata la mielinizzazione del *fasciculus longitudinalis posterior*, le fibre del Mauthner si trovano già provviste della guaina midollare, epperò, in preparati alla Weigert o trattati con opportune miscele osmiche, esse spiccano nitidissime, con il loro intenso colorito azzurro o nero, sul fondo giallastro o bruno della sostanza grigia e de' fasci bianchi non ancora mielinizzati. Questo fatto, messo dapprima in rilievo dal Kolster in *Esox lucius* e *Salmo fario*, io posso confermare pienamente dallo studio su larve appena o da poco sgusciate di *Salmo fario, Exocoetus volitans* e *Trachypterus taenia*.

Nel midollo spinale le fibre del Mauthner decorrono allo esterno del *fasciculus longitudinalis posterior* (fascio fondamentale anteriore del Fritsch), presso il limite tra sostanza grigia centrale (commessura grigia subcentrale) e corno inferiore (ventrale); in rari casi (*Apogon imberbis*) si adagiano contro le estremità dei fascetti della decussazione trasversa inferiore (commessura accessoria). Le due fibre benchè simmetriche, nè sono perfettamente parallele, nè si mantengono rettilinee, ma descrivono un arco a grande raggio, la cui

concavità è rivolta in dentro e alquanto dorsalmente. Nel bulbo, nel territorio del vago-glossofaringeo, esse vanno approssimandosi all' ependima del pavimento romboidale, dal quale vengono ora direttamente ricoverte, or ne sono separate da scarse e gracili fibre del *fasciculus longitudinalis posterior* (*medialis*) e da una listerella di sostanza grigia sub-ventricolare (Fig. 6).

Il Mauthner fu indotto a riconoscere la specificità delle fibre, che portano il suo nome, dalle due più evidenti note anatomiche: dalla cospicua grossezza di ciascuna, dalla stratificazione concentrica della guaina mielinica. In un *Cyprinus carpio* il Mayser notò per esse uno spessore sestuplo e anche più di quello delle circostanti fibre bianche; così elevato rapporto non ho constatato in nessun caso, nemmeno quando le fibre offrivano talvolta (*Corvina, Sargus*, *Arnoglossus*, *Trachypterus*) dimensioni eccezionalmente enormi, intorno a 90-100 μ. De' due elementi costitutivi, guaina midollare e cilindrasse, è la prima che principalmente, con le sue oscillazioni di calibro, regola le frequenti variazioni diametriche regionali di entrambe le fibre; queste, infatti, al di là del territorio del vago si assottigliano a poco a poco per il diminuire degli strati dell' involucro mielinico. Occorrono, pertanto, con frequenza anche cilindrassi molto grossi (*Sargus*, *Peristhetus*, *Corvina*, *Cerna gigas*, *Trachypterus*, *Pagellus*) fino a 16-20 μ: il Mayser riferisce l'osservazione, in un giovane *Cyprinus carpio*, di una guaina piuttosto sottile avviluppante un colossale cilindrasse. Io stesso in un esemplare di *Arnoglossus boscii*, ho rilevato nel distretto vagale, una fibra del Mauthner dello spessore di 80 μ, di cui 60 μ spettavano per intero al cilindrasse; e dippiù questo nel midollo spinale mostrava punti rigonfi (44 μ) regolarmente alterni a punti più ristretti (25 μ); era, in altri termini, moniliforme.

Non infrequente è un' accentuata dissimmetria tra le due fibre: il Goronowitsch, in *Acipenser ruthenus*, più volte ebbe a notare nel territorio del vago la preponderanza di quella di sinistra su quella di destra. In una *Corvina nigra*, nel territorio dei nervi spinali I-III e nel territorio del vago-glossofaringeo, la fibra di destra misurava 80 μ e quella di sinistra 47 μ, e in un altro esemplare della medesima specie la fibra a sinistra era nettamente visibile, misurando 75 μ (Fig. 9), mentre mi riuscì impossibile determinare l'ubicazione della destra; in una *Motella tricirrata* risaltava nettamente solo la fibra di sinistra, sicchè sarebbe stato quasi giustificato ri-

tenere che la destra mancasse, se nel territorio acustico non si fossero presentate entrambe ben distinte e con i caratteri normali le due loro cellule di origine. Importanti sono anche i due casi seguenti: in una *Trigla corax* vi erano a sinistra due grosse fibre con tutte le note più salienti degli elementi mauthneriani, e una sola a destra, e in una *Corvina nigra* se ne trovavano, invece, due a destra pressochè contigue, ed una a sinistra (Fig. 8). La semplice ispezione de' preparati della serie spinale avrebbe condotto a sospettare una duplicità della fibra del Mauthner di un lato, ma, seguendo attentamente il percorso delle tre fibre attraverso la serie bulbare mi assicurai, nella *Corvina nigra* soltanto, mancandomi sezioni di oblongata della *Trigla corax* in questione, che delle due fibre omolaterali, la dorsale seguiva il preciso andamento di quella di sinistra, accostandosi al pavimento del quarto ventricolo e con essa si decussava, mentre l' altra procedeva, radendo sempre i fascetti della decussazione inferiore, e si assottigliava man mano fino a confondersi con gli elementi del *fasciculus longitudinalis dorsalis*, assai prima di sorpassare il territorio vagale. La presenza di due cilindrassi in una guaina mielinica, riferita dal Mayser per una fibra del Mauthner di un *Cyprinus carpio*, credo abbia a dipendere dalla coalescenza postmortale delle guaine di due fibre contigue o, con minore probabilità, dalla fissurazione artificiale di un grosso cilindrasse.

Il divario nelle dimensioni di elementi simmetrici, già in uno stesso individuo, implica la impossibilità di precisare rapporti assoluti tra le fibre del Mauthner di specie diverse, tanto più che differenze non trascurabili si hanno in una stessa specie tra individui della stessa lunghezza, ed in qualche caso il più giovane presenta fibre grosse e alquanto più sottili quello adulto; epperò valore assai relativo deve ascriversi ai dati dei singoli autori, bastando notare che alle fibre in questione dell' *Esox lucius* il Mauthner assegnò come massimo 90 μ ($^1/_{11}$ mm.), 50-60 μ lo Stieda, 90-100 μ il Koelliker, e perfino 126 μ il Kolster. I valori medii da me trovati nelle numerose specie esaminate vanno da un minimo di 10 μ (*Trachinus draco*) e 15 μ (*Balistes capriscus*) a un massimo di 80 μ (*Sargus salviani*, *Corvina nigra*, *Pagellus erythrinus*).

Dalle misure che ho eseguite su larga scala, tenuto conto di tutte le possibili cause di errore, traggo le seguenti conclusioni:

a) - Il rapporto tra le fibre del Mauthner e le più grosse fibre bianche circostanti è lo stesso nelle forme larvali e adulte di una medesima specie; oc-

corre raramente che sia alquanto più elevato nelle larve (*Trachypterus taenia*).

b) - Le dimensioni più cospicue si hanno per una stessa fibra, nel suo segmento vagale, raramente in quello spinale più prossimale (distretto di origine de' primi nervi spinali).

c) - In una stessa specie, nella maggioranza degl'individui, lo spessore delle fibre del Mauthner è direttamente proporzionale alla diversa età di essi; per altro questa norma subisce numerose eccezioni, le quali in molta parte sono addebitabili a difettose manipolazioni tecniche.

d) - Non esiste alcun rapporto di grandezza tra gli elementi nervosi in parola e le diverse specie di Teleostei: specie piccole (*Julis pavo, Serranus cabrilla*) possono presentare fibre relativamente spesse (45-55 μ) e specie più grosse (*Trachinus draco*, *Balistes capriscus*) fibre piuttosto gracili (10-20 μ).

La struttura delle fibre del Mauthner è fondamentalmente quella di tutte le fibre bianche centrali: solo l'involucro mielinico non si presenta costituito, come è regola, da un tubo midollare semplice, ma da parecchie guaine concentricamente incassate l'una nell'altra, le quali, a parer mio, non stanno a dinotare condizioni naturali della fibra vivente, piuttosto sembrano dovute a speciali alterazioni prodotte sui costituenti mielinici dai differenti reattivi in uso. La Figura 2, ricavata da una sezione trasversa di midollo spinale di *Cerna gigas*, e la Figura 7, preparato di midollo spinale della *Corvina nigra* mostrano che anche i tubi midollari degli elementi del *fasciculus longitudinalis medialis* presentano chiarissima la costituzione stratificata, per quanto gli strati, evidentemente per il minor calibro del tubo stesso, siano poco numerosi. Ad un artefatto, come giustamente osserva il Kolster, è dovuto lo spazio tra guaina e cilindrasse, spazio che manca ne' preparati ottenuti per congelazione. L'aspetto striato del cilindrasse su' tagli longitudinali, notato dal Mayser e dal Burckhardt, e quello punteggiato su' tagli trasversi, risponde alle attuali vedute sulla costituzione neurofibrillare di questo capitale elemento delle fibre nervose; la differenziazione di esso, come tende a ritenere l'Haller, in una zona corticale più estesa e di

aspetto omogeneo, e in una midollare finamente granulare, non rientra nell'ordine naturale delle cose, benchè l'Haller stesso dubiti che abbia a esprimere una condizione assolutamente normale. Un midollo spinale di *Arnoglossus bosci* mi ha mostrato una identica separazione della sostanza del cilindrasse; dippiù nella zona midollare, per tutte le sezioni trasverse, spiccava un punto fortemente colorato dall'ematossilina alluminata, quasi sezione ottica di una neurofibrilla. Con la stessa ematossilina, in un midollo spinale di *Cerna gigas*, hanno avuto risalto, su' tagli trasversi, delle zolle angolose intensamente tinte (Fig. 2), sparse in picciol numero per l'area cilindrassile, intorno alle quali non oso pronunziarmi, trattandosi di un atteggiamento microscopico affatto isolato. Le molteplici particolarità strutturali riferite dal Kolster, così la presenza di fibre midollate nel lume della guaina, e quella di fessure tra strato e strato della stessa, e la presenza ancora di fibrille e di corpuscoli traslucidi in queste fessure, e lo aspetto del cilindrasse quale conglomerato corpuscolare, e tante altre minuzie, delle quali è a dovizia infarcito il lavoro di questo autore, vanno sul conto di imagini microscopiche non bene interpretate.

Dal cilindrasse si dipartono di tratto in tratto collaterali (Fig. 2. 7, 8, 9). Il Fritsch e il Mayser vi accennano brevemente. Il Goronowitsch li descrive nastriformi, diretti or in avanti or caudalmente, e dice di averli veduti di rado fuoruscire dalla guaina mielinica, nè mai trapassare in fibre nervose. L'Haller afferma che da un medesimo livello della fibra del Mauthner possano tutt' in giro spiccare fino a 8-9 collaterali, affermazione assurda, recisamente oppugnata dal van Gehuchten, e ammette che essi vadano a risolversi nella rete nervosa della sostanza bianca dei cordoni ventrali. Il van Gehuchten con la reazione cromo-argentica è riuscito anch' egli a metter in evidenza collaterali corti e rigidi e poco ramificati. E il Kolster pure parla di collaterali o meglio di frammenti di questi, a mo' di corte fibrille, or rettilinee or ondulate, decorrenti di traverso o oblique frammezzo agli strati dell' involucro mielinico, che a volte traversano.

I collaterali costituiscono un reperto frequentissimo per tutta la lunghezza della fibra, specie quando i preparati furono trattati con i colori di anilina, o con l' ematossilina fosfomolibdica. È difficile metterli bene in rilievo con le misture carminiche. La ricerca di essi mi è stata facile su' tagli trasversi di midolli spinali, non su quelli longitudinali, dove ben

di rado potevo sorprenderne qualcuno. Ne ho rinvenuti di corti e lunghi: in una *Julis pavo,* prima dell' incrocio delle due fibre, dal cilindrasse di sinistra se ne staccava uno di 180 μ, che cingeva dorsalmente ad arco tutto il *fasciculus longitudinalis medialis,* e in una *Corvina nigra* un altro misurava, nel tratto spinale anteriore, oltre i 200 μ (Fig. 9).

Dalla ricostruzione di parecchie serie complete di preparati di *Corvina nigra* e di *Motella tricirrata* mi è lecito affermare che i collaterali si mostrano con maggior frequenza nel bulbo e ne' primi quattro segmenti spinali, e che in senso distale si rendono rari, tale scarsezza essendo in parte l' esponente delle difficoltà tecniche, contro le quali assai spesso si urta nello studio de' centri nervosi. Per tal fatto, resa impossibile la numerazione di tutti i collaterali delle due fibre del Mauthner in un medesimo preparato, non mi è riuscito di indagare se il loro asseriamento avesse ubbidito a una norma segmentale, per quanto questa si possa supporre e accettare fino a dimostrazione in contrario. Da ciascun livello del cilindrasse non parte che un solo collaterale e mai più di uno, il quale attraversa gli strati dell' involucro mielinico, da questo non ricevendo rivestimento alcuno.

Il decorso dei collaterali non è arbitrario: o rettilinei o ondulati o leggermente arcuati, essi si rivolgono per lo più lateralmente, talvolta in alto (Fig. 8) o in basso (Fig. 9), obliquando non di rado in avanti o in dietro, verso la base del corno ventrale (inferiore) del proprio lato, e si soffermano in prossimità del gruppo cellulare centrale. La precisa direzione loro è indicata da una particolarità anatomica importantissima, che già altra volta, a proposito della intima organizzazione delle prominenze spinali di *Trigla*, aveva richiamata la mia attenzione, senza che però avessi saputo darmene esatto conto: l' estremità libera di ciascun collaterale va costantemente a mettersi in contatto con la porzione iniziale di un grosso dendrite di una delle cellule del gruppo centrale (interno o mediale) (Fig. 7).

Queste speciali cellule nervose (Fig. 7, 8, 9 *nncle*), ordinate l' una dietro l' altra su due serie lineari simmetriche, si differenziano alquanto dalle rimanenti della sostanza grigia per le maggiori proporzioni e per la forma ad elmo del corpo protoplasmatico; dalla

base dell'elmo, che è anche la faccia ventrale della cellula, si dipartono due forti dendriti (Fig. 7 *pd.*), uno dalla estremità esterna, che si ramifica e si sperde nella compage del cordone laterale, un altro, più grosso, dallo estremo mediale, che si dirige con decorso arcuato verso la fibra del Mauthner, ed è quello che si mette in rapporto con uno de'collaterali di essa; il dendrite in parola a volte trapassa direttamente in cilindrasse, per lo più gli dà attacco in un punto non molto discosto dal corpo cellulare; in rari casi ho notato il cilindrasse dipartirsi dalla faccia ventrale della cellula. In rapporto a questo triplice contegno anatomico il cilindrasse, nel primo caso, si dirige immediatamente in basso, verso il punto di emergenza degli elementi radicolari ventrali, e va a prender parte alla costituzione della radice motoria dello stesso piano; nella maggioranza de'casi, pervenuto al limite laterale del *fasciculus longitudinalis medialis*, ripiega in prossimità della decussazione trasversa (commessura accessoria dello Stieda) in direzione caudale, per aggregarsi, senza dubbio, alla successiva radice nervosa; eccezionalmente, infine, si perde tra le fibre bianche più esterne del cordone ventrale.

Nel bulbo, come già ho accennato, le fibre del Mauthner mutano direzione: penetrate appena nel territorio del vago-glossofaringeo, esse si spostano gradatamente in senso dorsale, verso l'ependima del pavimento del ventricolo romboidale, e da questo vengono immediatamente ricoverte o ne sono separate da una tenue lamella di sostanza grigia, continuazione bulbare della commessura grigia spinale, e a volta anche da poche fibre del *fasciculus longitudinalis medialis.* Con l'approssimarsi ai piani distali del territorio acustico, le due fibre convergono sulla linea mediana, secondano per un certo tratto il rafe, tenendovisi parallele (Fig. 6), finchè, pervenute a piccola distanza dalla loro stazione di origine, a livello del punto di maggior penetrazione degli elementi radicolari del complesso acustico-facciale e dove è cospicua altresì la decussazione del sistema vestibolo-tectale (decussazione trasversa vestibolare), esse s'incrociano (Fig. 1), la fibra di destra passando a sinistra e viceversa. Questo incrocio non soggiace a norme fisse: ora è la fibra di destra che accavalla quella di sinistra, epperò diviene dorsale rispetto a questa (*Crenilabrus*, *Labrus festivus*, *Pagellus*,

Trachinus, *Trigla lineata*), o si ha il caso inverso (*Julis*, *Apogon*, *Labrus merula*), o entrambe le modalità occorrono indifferentemente nella medesima specie (*Corvina*, *Trigla corax*, *Mullus surmuletus*, *Motella*). Talvolta, non così di frequente come vuol ritenere il Kolster, una delle fibre continua per brevissimo tratto ad avanzare cerebralmente, mentre l'altra ha già superato il rafe, epperò la decussazione non ha luogo più sulla linea mediana, ma si sposta di pochi μ a destra o a sinistra (*Julis*, *Trachypterus*). Dopo lo incrocio le fibre per lo più ripiegano subito in alto, in fuori e ventralmente, con decorso arcuato, tagliano obliquamente il fascio compatto della decussazione trasversa, che sarebbe meglio denominata con il qualificativo di vestibolare (sistema vestibolo-tectale), perdendo, prima di sorpassar questa, la loro guaina mielinica, e, nudi cilindrassi, raggiungono la rispettiva cellula di origine, con la quale entrano in rapporti di continuità e non di semplice contiguità (Fig. 3, 4, 5). In qualche caso le fibre, dopo di essersi decussate sotto un angolo acutissimo, continuano ancora ad avanzare lungo il rafe per un certo tratto, di 165 μ nell'*Apogon imberbis*, di 310 μ nel *Pagellus erythrinus*, e poi ripiegano nel senso descritto di sopra.

Il Kolster ritiene che la cellula, con la quale si mette in rapporto la fibra, che prima incrocia la linea mediana, si trovi in un piano posteriore (caudale) rispetto all'altra. Una sol volta, in una *Corvina nigra*, mi è occorso tra le due cellule un dislivello di 45 μ. Io ascrivo il dislivello a un orientamento verticale non perfetto dell'oggetto sul microtomo, perchè in tutti i miei numerosissimi preparati, meno il caso accennato, le due cellule costantemente erano situate nello stesso piano.

Le cellule nervose, che danno origine alle fibre del Mauthner, giacciono isolate di lato e ventralmente alle fibre della decussazione trasversa, in sopra del *fasciculus longitudinalis medialis* (fascio laterale interno dell'Haller), e fan parte, della sostanza grigia bulbare, che è diretta continuazione di quella del corno ventrale spinale. Raramente attorno ad esse si notano altre cellule minori (*Trachinus*, *Trachypterus*). Una rete o intreccio più o meno fitto di cilindrassi grossi e sottili, per lo più nudi, e di altri elementi fibrillari esilissimi, forse in maggioranza collaterali radicolari, le circonda d'ogni parte (Fig. 5). Di per sè non posseggono caratteristi-

che tali da potersi a colpo d'occhio differenziare da tutte le altre cellule nervose del bulbo, meno la loro relativa grandezza, e dico relativa perchè, se rispetto a quelle del territorio acustico sogliono esser le maggiori, non sempre lo sono di fronte a tutti i neurociti dell'asse cerebro-spinale; in molti casi, senza dubbio, sono gli elementi più cospicui, che s'incontrano nell'oblongata (*Motella*, *Pagellus*). Nessun rapporto intercede tra le dimensioni loro e delle fibre, che se ne dipartono, potendo queste esser maggiori delle prime: in un *Apogon imberbis* la cellula, esclusi i dendriti, aveva una larghezza massima di 45 μ e la fibra uno spessore di 55 μ, e in una *Julis pavo* ho misurato 22 μ per la prima e 40 μ per l' altra.

Le due cellule offrono, in complesso, lo aspetto di cellule motorie polidendritiche (Fig. 4): il corpo protoplasmatico vi è sparso di minute zolle cromatiche (Fig. 4 e 5) e si colora piuttosto pallidamente con le miscele ematossilimiche e carminiche; il nucleo contiene scarsi granuli cromatici ed un discreto nucleolo. Il cilindrasse, che è poi il cilindrasse della fibra del Mauthner, s' impianta di solito sulla faccia mediale della cellula, talvolta anche su quella anteriore (*Motella*); più sottile allo inizio, si rigonfia subito a fuso (Fig. 4), e dopo si riveste dell' involucro mielinico. Nella *Motella tricirrata* (Fig. 5), nel punto di attacco del cilindrasse alla cellula, il protoplasma si solleva in una formazione conica breve a larga base, notata anche dal Kolster, a striatura delicatissima, indizio di struttura squisitamente fibrillare. Dal corpo della cellula partono ancora processi protoplasmatici (dendriti) in tutte le direzioni, or scarsi, or più numerosi, non sempre evidenti, specie quando l'intreccio pericellulare è fittissimo, come nella *Motella* (Fig. 5). Di essi uno molto grosso si protende lateralmente verso le fibre radicolari del nervo vestibolare, un altro, che può assumere le parvenze di un cilindrasse (*Pagellus erythrinus*), decorre verticale o più o meno obliquo verso la regione ventrale della oblongata.

Riguardo a' dendriti le opinioni de' diversi autori sono discordi. Il Mayser ne ammette due principali, uno laterale, che si perde tra le fibre della radice acustica discendente incrociata, e uno ventrale, rivolto in avanti, verso la base dell'oblongata; entrambi darebbero origine, per biforcazioni successive, a parecchi rami, di cui alcuni, decorrendo in vario senso e verso la commessura ansulata, diverrebbero, in apparenza almeno, fibre mieliniche.

In merito alle connessioni, accennate da questo autore, di alcuni minori dendriti con l'ependima ventricolare, l'errore è così grossolano, che mi autorizza, senz'altro, a trascurarne la discussione. Il Goronowitsch ritiene che i processi protoplasmatici si dirigano ventralmente e lateralmente nella sostanza bianca del bulbo, il più grosso trapassando in fibra costitutiva del nervo acustico.

L' Haller assegna a ciascuna delle due cellule, oltre il proprio neurite (cilindrasse della fibra del Mauthner), un gran numero di dendriti, che qualifica a torto per processi nervosi: dallo estremo interno, in sotto del neurite principale, partirebbe un processo più gracile, decorrente in sotto della decussazione trasversa e diretto verso il *fasciculus longitudinalis medialis* (fascio posteriore dell'Haller) contralaterale, nel quale infine ripiegherebbe, non è certo se in avanti o in senso caudale. Che dalla faccia mediale può a volte spiccare qualche dendrite, è fatto incontrastabile, ma nel caso concreto si tratta di errata interpretazione delle cose vedute, avendo probabilmente questo autore addebitato alla cellula una delle fibre del sistema vestibolo-tectale (*fasciculus longitudinalis lateralis*), che per caso decorreva contigua ad essa, senza per altro appartenerle. Un altro grosso processo, proveniente dalla faccia ventrale della cellula e provvisto alla origine di un collaterale, si fornirebbe di involucro mielinico e parteciperebbe alla formazione del *fasciculus longitudinalis lateralis* (fascio laterale interno); questo è proprio il processo ventrale del Mayser, ed io costantemente ho potuto seguirlo per grande tratto su'preparati ben riusciti, ma è un semplice dendrite, e tale infatti lo rivelano le sue zolle tigroidi allungate, pressochè lineari, parallele, messe in evidenza dall'azzurro di toluidina e fin' anco dalla semplice ematossilina alluminata (Fig. 4). Intorno al processo, che entra in rapporto con le radici del nervo vestibolare, l' Haller testualmente scrive: « Il processo, che si diparte in « direzione opposta a quello della fibra del Mauthner, senza provve- « dersi di guaina midollare, perviene nella radice motoria genicolata « o finofibrillare del nervo trigemino II, dove si risolve in più rami, « tre a quattro, che diventano cilindrassi della medesima gracilità di « quelli del fascetto motore finofibrillare, e con questo vanno alla « porzione anteriore della radice del trigemino II ». È facile intendere come l'Haller faccia qui suo l'errore del Fulliquet e del Sanders; dippiù egli addiviene all' assurdo di neurociti poliassonici, e pretende ancora che il caso delle cellule in questione non costituisca un reperto isolato, ma che ne' centri nervosi de' Teleostei si

rinvengano con frequenza elementi diassonici, sopra tutto nel midollo spinale di *Orthagoriscus mola*, e che ne' cordoni spinali laterali decorrano fibre, i cui collaterali, in parte almeno, diverrebbero fibre costitutive delle radici spinali motorie. Il concetto della unipolarità funzionale, e aggiungo anatomica, enunciato dal Golgi, che cioè ogni cellula nervosa centrale possegga un solo cilindrasse e non più, non soffre eccezioni. La cellula, che dà origine alla fibra del Mauthner, non si sottrae a questa legge assoluta, ancor meno le cellule tutte de' centri spinali de' Teleostei, perfino quelle di *Orthagoriscus mola;* ciò affermo in base alle estese e molteplici mie ricerche.

Il Kolster, coerente alla origine spinale o ectogena delle fibre del Mauthner, dovendo assegnare un neurite alle due cellule, si sforza di trovarlo in uno de' processi protoplasmatici ventrali; e dice: « Dallo estremo mediale dello spazio capsulare si prolunga « una larga fenditura arcuata, a decorso ventro-laterale, nella quale « si spinge un grosso processo della cellula, che prende origine dallo « estremo mediale di questa. Come la cellula nella capsula, il processo « è tenuto evidentemente fisso alle pareti della fessura, che lo con- « tiene, per fibrille esili, e, pervenuto in prossimità del margine ven- « trale della oblongata, ripiega in direzione longitudinale, epperò si « lascia seguire difficilmente oltre. Non l'ho mai potuto ritrovare tra « le fibre emergenti dal bulbo. Aggiungi che esso, prima di volgere « in direzione longitudinale, spicca un ramo piuttosto cospicuo, che « si suddivide in più altri, il qual fatto mi sembra di per sè impor- « tante, sopratutto per il processo principale, che decisamente ritengo « per il cilindrasse della cellula. I rimanenti dendriti sono piuttosto « piccoli e si risolvono subito in altri gracili e ugualmente ramifi- « cati. Ci troviamo di fronte a una cellula nervosa di insolite di- « mensioni, appartenente al tipo Golgi, il cui campo principale di « distribuzione è il territorio acustico. » Un semplice sguardo alla figura 36 della memoria del Kolster chiarisce immediatamente l'errore da questi commesso, d'aver voluto ad ogni costo trarre le sue conclusioni da un pessimo preparato. E, dippiù, la figura dimostra incontrastabilmente: che la scontinuazione del corpo protoplasmatico, nel punto del rilievo conico, dal cilindrasse della fibra del Mauthner va messo a conto di un rilevantissimo raggrinzamento di tutta la cellula; che tale raggrinzamento è reso anche più evidente dall'ampia cavità di retrazione, ove giace la cellula medesima, dalle fenditure radiali, in cui essa cavità si protende e che

danno ricetto ai diversi dendriti, e dalla massa pericellulare granulare e di aspetto quasi pulverulento, rappresentante la zona periferica di protoplasma sfuggita al forte addensamento della maggior zona centrale; e finalmente che il preteso neurite è un semplice ma potente processo protoplasmatico, in tutto identico a quello che spicca dalla cellula riprodotta nella mia quarta figura.

Non qui si arresta la descrizione del Kolster sulle strutture microscopiche, che formerebbero la base de' rapporti funzionali tra cellula nervosa e fibra del Mauthner: ecco quanto altro di più importante vi si riferisce: « La fibra del Mauthner si assottiglia al-
« l'estremo e va a congiungersi con un apparato terminale partico-
« lare. Tra lo estremo della fibra e la capsula cellulare s'interpone
« una formazione annulare spessa e provvista di una cavità, che fa
« diretta continuazione al lume della guaina mielinica della fibra del
« Mauthner. Le fibrille, che si scorgevano ancora nella guaina tinte
« in azzurro, non si rattrovano più nella cavità dell'anello, dove si
« nota, invece, una insignificante quantità di quella sostanza granu-
« lare, che nell' interno della capsula è accollata alla grossa cellula
« nervosa. Si ha piuttosto l'apparenza come se le fibrille assili nelle
« porzioni ultime della fibra del Mauthner si dirigessero verso la guaina
« e si perdessero di poi nell'apparato terminale coroniforme. Questa
« corona, a giudicare da numerose sezioni della stessa, è costituita
« da una sostanza fondamentale omogenea od al più finamente gra-
« nulare, nella quale si vengono a intessere numerose e gracili fibre.
« Su' tagli praticati secondo il lume della corona si rinvengono in
« essa, oltre le corte fibrille, niente altro che sezioni arrotondate;
« quando i tagli hanno interessato soltanto uno straterello superfi-
« ciale della corona, questa stessa appare costituita da un delicatis-
« simo reticolo o intreccio di corte fibrille. Nel caso che i tagli son
« menati paralleli alla base ventrale del midollo allungato, questa
« formazione terminale si mostra esclusivamente costituita da un
« cumulo irregolare di sezioni arrotondate o di granuli. Insieme alla
« corona di chiusura della fibra del Mauthner altri elementi parte-
« cipano alle formazioni che circondano la cellula. Su'tagli trasversi
« della oblongata, e propriamente ai lati dorsale e mediale della
« capsula, si nota una serie di caselle allungate, con estremo assot-
« tigliato rivolto contra la capsula, cosicchè ne deriva un' imagine
« presso a poco flabellata, ne' cui vuoti si trovano corpi allungati,
« che verso la capsula si stirano in filamenti sottili. Un aspetto ben
« diverso offrono i tagli condotti parallelamente alla base della ob-

« longata, da' quali si rileva che soltanto la estremità laterale della « capsula confina direttamente al fascetto nervoso, mentre tutta l'al- « tra porzione è circondata da un ammasso denso di cellule piri- « formi; queste stanno così agminate da ricoprirsi qua e là recipro- « camente. L' estremità loro ingrossata è rivolta perifericamente e « l' opposta trapassa in un gracile processo, che corre all' organo « terminale coroniforme della fibra del Mauthner. Un altro costi- « tuente è dato da numerose sezioni trasverse di fibre, sparse tra « le estremità assottigliate delle cellule, e che debbono interpre- « tarsi per sezione di processi delle stesse ».

L'anello terminale, dal Kolster descritto con tanta minuzia di particolari, e tutte le formazioni pericellulari, ritratte nelle figure 36 e 37, appartengono a guasti ed artefatti più o meno notevoli, intorno ai quali ogni discussione è per lo meno oziosa. E poi io non rilevo dalle due figure la continuità, accennata nel testo, tra la guaina mielinica e il preteso anello o corona di chiusura; ciò che, del resto, è naturale, perchè la guaina mielinica della fibra del Mauthner non accompagna il cilindrasse fino al suo attacco cellulare, ma si arresta nell'atto di varcare i fasci incrociantisi del sistema vestibolo-tectale.

Il Mayser e il Kolster ammettono intorno alla cellula un'ampia capsula connettivale. Questa manca assolutamente. Circonda la cellula un intreccio più o meno fitto di fibrille nevrogliche e di cilindrassi grossi e sottili, decorrenti nelle più svariate direzioni, dove sono rari i nuclei nevroglici e più rari ancora gli elementi cellulari (Fig. 3 e 5).

Ammessa l'indipendenza delle fibre del Mauthner da elementi cellulari bulbari, diveniva logico che il Kolster ne ricercasse altrove le connessioni. È bene che io riporti quasi integralmente le sue conclusioni: « Per addivenire a una rappresentazione sintetica « delle fibre del Mauthner è opportuno riassumere i dati ottenuti « dalle singole osservazioni. E pongo dapprima in rilievo che le mie « ricerche mi mettono in grado di ritenere come probabilissimo, per « quanto non provato, che le fibre del Mauthner risultino da un fa- « scetto di singole fibrille racchiuse in una guaina comune, nella « quale decorre qua e là in senso longitudinale qualche nervo. Inol- « tre è significantissimo l'ingrossamento graduale delle due fibre « dallo estremo caudale in avanti, ingrossamento non però uniforme, « e l'assottigliarsi di nuovo a termine del loro decorso. Lungo tutta

« la fibra si notano ramuscoli sottili, che attraversano la guaina e « nel lume di essa ripiegano longitudinalmente. Le fibre del Mau- « thner alla sezione sperimentale degenerano in senso centripeto « (ascendente) e notevolmente prima delle circostanti. Esse nel mi- « dollo allungato, nel territorio di origine del nervo acustico, si risol- « vono in fibrille, che si congiungono a un complicato apparato ter- « minale. Nell'estremo caudale, fin dove era ancora possibile rico- « noscerle, fu vano ricercare un qualsiasi elemento , che con esse « entrasse in connessione, per indicarlo come cellula di origine. Per « il successivo ispessirsi delle fibre in senso centripeto stanno due « sole spiegazioni : o in direzione centripeta si associano nuovi ele- « menti a quelli derivati dalla cauda, o dalle fibre si staccano rami « in senso centrifugo, la cui origine sarebbe cerebrale. La degene- « zione secondaria pone la scelta tra le due alternative, ma essa, « procedendo in avanti (degenerazione ascendente), esclude di per « sè l'origine cerebrale. Epperò dobbiamo ritenere che gli elementi « che si aggregano successivamente a formar la fibra del Mauthner « riconoscono il loro punto di partenza in cellule nervose del midollo « spinale o de'gangli spinali. Dove, intanto, queste cellule si anni- « dino non è facile indicare allo stato attuale delle nostre cognizioni « sul significato fisiologico de' neurociti spinali; impregnazioni più « complete potranno risolvere il problema, ma la via che può ripro- « mettersi migliori e più sicuri risultati è quella delle degenerazioni « provocate dalle più diverse lesioni artificiali e dimostrate con la « reazione del Nissl ».

Le illustrazioni 33, 34, 35 e 36, che ad ogni passo vengono citate a conferma di tanto asserto, dimostrano assolutamente il contrario, o meglio concorrono a provare su quanti errori di osservazioni e su quali preconcetti poggiano gran parte degli apprezzamenti del Kolster. Già non comprendo perchè egli, rifiutando di attendere dal capriccio della impregnazione argentica la fortuita soluzione del problema delle fibre del Mauthner, abbia schivato le più semplici e più sicure manipolazioni tecniche, per ricorrere all'applicazione di metodi, i quali, proprio ne' Teleostei, offrivano difficoltà pressochè insormontabili, tra gli altri quello delicatissimo fisio-patologico delle degenerazioni secondarie, coadiuvato dalle reazioni specifiche del Weigert e del Marchi. Affondare il coltello fino agli anelli vertebrali d' uno di questi vertebrati, denudarne in un punto qualunque, il midollo spinale, e praticarne l'emisezione o la sezione totale , senza produrre concomitanti gravi lesioni , è

compito arduo oltremodo, perfino con una tecnica operatoria inappuntabile. Nè solo per le fibre del Mauthner il metodo sperimentale, in casi moltissimi commendevole, ha dato fallaci risultati nelle mani del Kolster, ma ancora per il *fasciculus longitudinalis medialis*, complesso di sistemi a conduzione esclusivamente discendente (cerebrofuga, distalassonica), la cui morfologia in parte è connessa con le fibre in questione. Molte cose anche potrei dire sulla razionale applicabilità del metodo del Marchi ai Teleostei, e sceverare così i motivi che hanno indotto il Kolster a riconoscere falsamente una degenerazione ascendente precoce nientemeno nel moncone centrale, e una retrograda tardiva in quello periferico; a che pro' perdersi in una discussione di tecnica microscopica, in una disamina microchimica de' diversi costituenti mielinici nelle fibre nervose midollate dei Teleostei, quando non ne deriverebbero prove maggiori in appoggio alla tesi da me sostenuta?

Precedenti osservatori anche non hanno riconosciuta la connessione centrale delle fibre del Mauthner: essendo stato loro impossibile rintracciare le rispettive cellule di origine, si sono accontentati di una interpretazione qualunque del fatto, e la più agevole, naturalmente, era quella di pensare che le due fibre divenissero elementi periferici. Così lo Stieda ritenne, che, aggregatesi ai fascetti radicolari del trigemino, emergessero con questi, e il Sanders opinò che, al di là dell' incrocio, si risolvessero in tenuissime fibrille sperdentisi tra gli elementi radicolari del trifacciale.

Il Fritsch, rifiutando l'ipotesi dello Stieda, nota che la rappresentazione grafica del rapporto indicato da questo autore termina proprio dove le difficoltà cominciano; osserva, però, che assai probabilmente l'espressione « si aggregano (sich anschliessen) » può non prendersi alla lettera, indicando semplicemente « il parziale contatto (die stellenweise Berührung) » perchè sulla figura si constata che nella porzione esterna della radice del trigemello nulla si distingue che appartenga alla fibra, altrimenti lo Stieda, è da supporre, lo avrebbe illustrato. Pertanto nemmeno il Fritsch si accostò al vero; egli vide le due fibre soffermarsi di botto, a livello della radice genicolata, sotto forma di monconi sfrangiati, spartiti in più cilindrassi, e perchè non gli garbava l' idea che avessero a batter il cammino de' nervi periferici, gli parve più naturale ammettere che permanessero nelle vicinanze, ponendo capo in parecchie cellule multipolari, senza che avesse mai sorpresa una connessione evidente tra le une e le altre.

Il Koelliker da alcuni presupposti fisiologici, concernenti i rapporti dell' apparato vestibolare auricolare con la statica del corpo, tirò la conseguenza che le fibre del Mauthner potessero riguardarsi come elementi radicolari discendenti del *nervus vestibuli*, in ciò precorrendo, sebben per altra via, il Kolster stesso. In errore è il van Gehuchten, che propende a stabilire nel cervello medio la origine delle fibre; la sua veduta poggia su imagini fallaci della reazione cromo-argentica. E, infine, assurda oltre ogni dire è l' affermazione dell'Haller, che pretende vedere nel tratto caudale del midollo spinale le fibre risolversi in rami terminali, per emergere con le tre radici ventrali estreme. Mi permetto a tal riguardo osservare che non può razionalmente giustificarsi l' ipotesi, secondo cui una sola e medesima cellula nervosa dia origine in un tempo a fibre radicolari di nervi cerebrali e spinali, nè l'altra che vorrebbe che muscoli codali, sotto il dominio di metameri spinali, potessero riconoscere una immediata innervazione da distretti encefalici (bulbari) [1].

Ganoidi

Le investigazioni anatomo-microscopiche intorno a' centri nervosi de' Ganoidi sono ristrette a quelle fondamentali del Gorono-witsch sull'*Acipenser ruthenus* e sull'*Amia calva*, a quelle più recenti del Johnston sull'*Acipenser rubicundus*. Relativamente alle fibre del Mauthner le poche notizie, che vi si riferiscono, trattano

---

[1]) Le fibre del Mauthner si trovano sicuramente ne' generi seguenti: *Abramis*, *Acerina*, *Amiurus*, *Apogon* *, *Argyropelecus* *, *Arnoglossus* *, *Atherina* *, *Balistes* *, *Barbus* *, *Belone* *, *Cantharus* *, *Catostomus*, *Centriscus* *, *Cepola* *, *Cerna* *, *Cobitis* *, *Coregonus* *, *Coris* *, *Corvina* *, *Crenilabrus* *, *Ctenolabrus*, *Cyclothone*, *Cynoscion*, *Cyprinus* *, *Dactylopterus* *, *Dentex* *, *Dicentrarchus* *, *Echeneis* *, *Eucitharus* *, *Exocoetus* *, *Exoglossum*, *Gastrosteus* *, *Gobius* *, *Hippocampus* *, *Hyperopisus*, *Julis* * *Labrus* *, *Lepidotrigla* *, *Leuciscus*, *Lota*, *Lucioperca*, *Merlucius* *, *Motella*, * *Mugil* *, *Mullus* *, *Nerophis* *, *Notemigonus*, *Pagellus* *, *Perca*, *Peristedion* *, *Pleuronectes*, *Ranzania*, *Roccus*, *Rhodeus*, *Rhomboidichthys* *, *Rhombus* *, *Salmo* *, *Sargus*, *Scorpaena* *, *Sebastes* *, *Seriola* *, *Serranus* *, *Smaris* *, *Solea* *, *Syngnatus* *, *Tetrodon* *, *Thymallus*, *Tinca*, *Trachinus* *, *Trachypterus* *, *Trigla* *, *Umbrina* *. Mancano assolutamente in questi altri: *Anguilla* *, *Blennius* *, *Conger* *, *Congromuraena* *, *Gymnotus*, *Lophius* *, *Muraena* *, *Myrus* *, *Ophichthys* *, *Orthagoriscus* *, *Uranoscopus* *. Ciò in complesso risulta dalle ricerche altrui e mie. I generi da me avuti in esame ho contrassegnati con un asterisco.

brevemente della origine di queste nel bulbo dalle due note grosse cellule, dell'incrocio loro sotto il pavimento del quarto ventricolo, del decorso spinale di esse con produzione di collaterali. Le due fibre sono indicate dal Koelliker anche in *Polypterus*, *Calamoichthys* e *Scaphyrhynchus*.

Olocefali

Le fibre del Mauthner vennero scoverte dal Solger nella *Chimaera monstrosa*, ma, avendo avuto a disposizione un sol pezzo di midollo spinale, la sua descrizione si limita a pochissime notizie. Egli dice che le due fibre si accollano alle colonne grigie ventrali, annidate talvolta in una nicchia delle stesse, e che il loro spessore è di 23 μ, di cui 10 μ circa spettano al cilindrasse. Verso il bulbo non gli venne fatto di seguirle, per mancanza di opportuno materiale.

Ai dati del Solger io poco posso aggiungere, benchè venuto in possesso di due animali morti di fresco. I miei sforzi, rivolti principalmente a determinare l'ubicazione delle due cellule di origine, riuscirono completamente vani, date le significanti alterazioni cadaveriche, che avevano più o meno deformate tutte le cellule nervose. Le due fibre, tanto nel midollo spinale, per un tratto di quindici segmenti, quanto nel bulbo, avevano un diametro oscillante da' 32 μ a' 40 μ, con un cilindrasse di 10 μ a 15 μ. A differenza di quanto avviene per i Teleostei, nella *Chimaera monstrosa* le due fibre giacciono nel midollo spinale molto discoste dal canal centrale, immediatamente in sopra de' fascetti della decussazione trasversa, allo esterno delle fibre ventrali laterali del *fasciculus longitudinalis medialis*, sempre però addossate alla faccia mediale dorsale delle colonne grigie inferiori; la notevole distanza dal canal centrale, fino a 800 μ, è dovuta al fatto che il corno ventrale non si attacca al grigio centrale (commessura subcentrale) con larga base, ma per mezzo di un lungo peduncolo, che man mano, in direzione cerebrale, si va accorciando, per cui le fibre del Mauthner, al limite tra midollo spinale e bulbo, si trovano lontane di solo 200 μ dall'apice posteriore del pavimento romboidale, e al loro incrocio stanno in immediato contatto con l'ependima ventricolare. Nell'atto della decussazione, in tutti e due gli esemplari, la fibra di destra accavallava quella di sinistra. Una sol volta ho potuto riconoscere con sicurezza un collaterale.

Dipnoi

De' Dipnoi sono stati oggetto di studio il *Protopterus annectens* e il *Ceratodus Forsteri*: di questo si è occupato il Sanders, del primo principalmente il Fulliquet. Qui pure le fibre del Mauthner costituiscono elementi de' cordoni bianchi ventrali, di cui occupano, a seconda della regione, in cui vengono esaminate, o tutta la sommità o quasi; esse secondano il margine inferiore della sostanza grigia subcentrale, in fuori e alquanto in basso del gruppo cellulare mediale inferiore, gruppo che sembra mancare nel *Ceratodus*, e in dentro di quello laterale ventrale, separate l'una dall'altra e dal setto ependimale per l'interposizione di un certo numero di gracili fibre midollate (fascio fibrillare mediano del Fulliquet). Su' tagli trasversi mostrano comunemente forma ovale; soltanto nel *Ceratodus* sono arrotondate per il tratto di mezzo (addominale) del midollo spinale. Dalle circostanti risaltano per le enormi loro dimensioni: il Koelliker assegna ad esse nel *Protopterus* uno spessore di 40-60 μ ed allo spazio che le circonda 95-114 μ. Tenuto conto che il materiale, su cui l'illustre anatomico ha istituite le misure, proveniva da animali conservati in alcool, è lecito indurre che le fibre debbano, allo stato naturale, occupare tutto il detto spazio, che io ritengo di retrazione, e misurare circa 100 μ in diametro. Per un esemplare adulto di *Ceratodus* lo stesso Koelliker dà lo spessore di 30-38 μ. Nel bulbo, ove la commessura subcentrale è ridotta a una tenue lamella, le fibre del Mauthner decorrono per tal fatto più ravvicinate al pavimento del ventricolo romboidale, ma restan sempre separate dall'ependima per scarse e gracili fibre midollate. Sorpassata la regione del vago esse si decussano, spingendosi, oltre l'incrocio, per breve tratto ancora in avanti, tanto nel *Protopterus* che nel *Ceratodus*, così come per l'*Acipenser sturio* ha descritto il Johnston, e come io ho descritto per l'*Apogon imberbis* ed il *Pagellus erythrinus*. Secondo il Fulliquet nel *Protopterus* i due cilindrassi delle fibre in questione, inclinandosi lateralmente verso la periferia, si fenderebbero in alquanti fascetti di fibrille esilissime, il cui complesso andrebbe a costituire per intero la radice maggiore, la sesta del nervo acustico. Il Sanders, ritenendo che ciascuna fibra del Mauthner sia nel *Ceratodus* un complesso di 40-50 cilindrassi contenuti in una guaina mielinica comune, le denomina fibre multiassiali e assegna ad esse in

conseguenza particolari rapporti terminali. Qui, con precedenza di molti anni, troviamo, salvo piccole varianti, già espresso il concetto esposto come nuovo dal Kolster, il quale, così mostra di aver ignorato o non tenuti in conto i lavori del Sanders. Le fibre multiassiali comincerebbero a rendersi visibili verso il segmento addominale posteriore del midollo spinale, rappresentatevi da pochi cilindrassi e da una guaina sottile; ne' segmenti anteriori, ne' quali la guaina mielinica è già abbastanza grossa e di molto aumentati in numero sono i cilindrassi, si vedrebbero di tratto in tratto alcuni di questi o parecchi attraversare la guaina stessa, per aggregarsi ai fasci bianchi ventrali. Al di là del vago, di entrambi i gruppi multiassiali, residuerebbero soltanto i due più grossi cilindrassi, con tutto il portamento delle vere fibre del Mauthner nei Teleostei, i soli che si decusserebbero e che diverrebbero rispettivamente costituenti delle due radici, destra e sinistra, del nervo facciale. Io rigetto, senz'altro, quanto di strano il Sanders riferisce, specialmente sulla pretesa costituzione poliassonica delle due fibre specifiche, tanto più che lo stesso Koelliker, dopo di aver ritenuto che nel *Protopterus* ciascuna fibra risultasse da un numero cospicuo di fibrille, tra loro fortemente stipate, grosse appena 0,5 - 1 - 1,5 μ, qualche volta anche 3 - 4 μ, sopra tutto queste ultime di aspetto omogeneo e simili a cilindrassi, ritira subito la sua asserzione, essendo rimasto convinto, da ricerche su più opportuno materiale, che le fibre del Mauthner, anche nel *Protopterus*, come tutte le altre del midollo spinale, eran costituite da una vera e propria guaina mielinica e da un comune cilindrasse. Recentissime, per quanto sommarie, ricerche del Bing sulla struttura de' centri nervosi del *Ceratodus* concorrono a confermare, per questo dipnoo anche, la diretta connessione delle fibre del Mauthner con le due note cellule giganti del territorio acustico.

Il Fulliquet recisamente afferma che nel *Protopterus* le fibre del Mauthner non contraggono rapporti di continuità con elementi cellulari bulbari, poggiando anche il suo asserto sulle incomplete osservazioni dello Stieda sull' Axolotl. Io non posseggo, riguardo a' Dipnoi, osservazioni proprie, ma francamente non so concepire che in essi debba accadere altrimenti che in tutti gli altri Ittiopsidi, e ritengo esatto il laconico accenno del Burckhardt, che, cioè, « nel dominio di penetrazione del maggior ramo dell'acustico « sta la grossa cellula, il cui cilandrasse è la fibra del Mauthner ». Intanto la circostanza di non aver egli fornito dati intorno alla

ubicazione e grandezza delle cellule di origine e l' assenza di disegni illustranti il testo, indussero il Koelliker a dubitare de' risultati del Burckhardt ed a ritenere che questi, accogliendo nella loro integrità le ricerche del Mayser, dell'Ahlborn, dello Stieda e del Rohde rispettivamente sul *Barbus*, sul *Petromyzon* e sull'*Amphioxus*, abbia ammessa la origine bulbare delle fibre in questione per semplice induzione, non per osservazione diretta. Così grave appunto del venerando anatomico di Würzburg non è giustificato; egli ha certamente dimenticato di consultare una precedente pubblicazione del Burckhardt, ove son contenute preziose osservazioni sulle fibre del Mauthner degli Urodeli e dove ancora è figurata una delle grosse cellule di origine da una larva di *Triton alpestris*. E, poi, che dire del Goronowitsch, il quale tante e precise cose ha riferite intorno alle fibre del Mauthner nell'*Acipenser ruthenus* e nell'*Amia calva*, senza averle illustrate con disegni convenienti? Bisognerà, perciò, pensare che anche il Goronowitsch non abbia davvero veduto quanto ha descritto e che, assegnando una origine centrogena (bulbare) alle fibre del Mauthner abbia soltanto voluto, con la sua autorità, dar parvenza di fatto alla supposizione del Deiters? È anche contestabile, forse, l'esistenza di collaterali alle dette fibre, veduti dal Burckhardt, sol perchè il Koelliker non ne ha mai potuto rinvenire?

Anfibi

Le fibre del Mauthner mancano negli Anuri. Quanti si sono di proposito occupati della struttura del midollo spinale della rana non ne fanno menzione: così il Reissner, lo Stieda, e tra più recenti osservatori il Sala, il Koelliker, l'Athias, il van Gehuchten e il Gaupp. Risultato negativo hanno anche avuto le mie ricerche in girini e adulti di *Rana esculenta* e di *Bufo vulgaris*, in adulti di *Hyla arborea* e in girini di *Discoglossus pictus*.

Non altrettanto può dirsi degli Urodeli. L'Osborn aveva obbiettato che le fibre in questione non si rattrovassero in tutti i rappresentanti di questo gruppo, ma il Kingsbury ha già fatto rilevare l'erroneità di una tale veduta. Io ammetto che le fibre del Mauthner siano un reperto costante della gran maggioranza degli Urodeli, in quelli che perennemente o periodicamente menano vita acquatica. Sarebbe interessante indagare se gli elementi in parola si rinvengono nel midollo allungato della *Salamandra atra*.

Il Burckhardt notò le caratteristiche fibre anche in un gimnofione, ne' girini di *Ichthyophis glutinosa.*

Il primo a descrivere le fibre del Mauthner negli Urodeli fu lo Stieda; questi le scoprì nell'Axolotl (*Siredon pisciformis)* e negli adulti di *Triton cristatus*, e notò che per posizione e portamento somigliavano a quelle de' Teleostei, ma non riuscì a metter in evidenza la loro origine cellulare bulbare. Il Mason, in una serie di illustrazioni microfotografiche, riproduce alcune sezioni traverse di midollo spinale e di midollo allungato di *Menopoma (Cryptobranchus) alleghaniensis* e di *Siren lacertina*, ove non è possibile, tra gli elementi de' cordoni bianchi ventrali, riconoscere le fibre in questione. Il Klaussner, che ha studiato la minuta tessitura del midollo spinale di *Proteus anguinus* non ne parla, nè le ritrae ne' disegni annessi al suo lavoro. Qualche anno dopo, lo Schmidt ne fa menzione di proposito nell'Axolotl e nei *Triton* (*taeniatus*, *cristatus*), ma sopratutto nel *Proteus*. Il Burckhardt afferma la loro presenza in tutti i *Triton* (*cristatus*, *taeniatus*, *alpestris*), tanto nelle larve che negli adulti, negli adulti di *Cryptobranchus japonicus*, e ne' girini di *Salamandra maculosa.* In questi ultimi furono successivamente ritrovate dallo Sclavunos e dall'Edinger; e lo Schneider ne parla pure, scrive in succinto delle relative cellule di origine, e ne dà anche una discreta figura. Il Fish accenna di volo alla esistenza delle fibre del Mauthner ne' girini e negli adulti di *Desmognathus fusca.* Solo il Kingsbury si è indugiato alquanto a descrivere questi speciali elementi nervosi degli Urodeli: e li notò in adulti di *Cryptobranchus*, di *Amblyostoma* e *Diemictylus*, e li studiò con chiarezza e copia di particolari nelle larve e negli adulti di *Necturus maculatus.* Il Koelliker, benchè avesse avuto in esame buon numero di midolli spinali di *Siren*, *Cryptobranchus, Amphiuma, Salamandrina*, *Geotriton*, *Siredon*, *Proteus*, conferma la presenza delle fibre del Mauthner soltanto in *Siredon*, e dalle figure illustranti il testo dovrebbe dedursi che manchino in *Siren.* Il Tuerckheim, che ha esaminato il midollo spinale di *Cryptobranchus*, soltanto relativamente alle cellule nervose e nevrogliche, riproduce le caratteristiche fibre in una delle sue figure.

Ho istituito semplici ricerche di controllo alle osservazioni dei miei predecessori avvalendomi di girini e adulti di *Triton cristatus*, *Molge italica*, *Amblystoma tigrinum* (Axolotl), e di adulti di *Salamandra maculosa.* Senza ripetermi inutilmente affermo che per tutti, meno per gli adulti di *Salamandra maculosa*, era patentis-

sima la diretta connessione delle fibre con le note cellule bulbari, quanto del resto avevan chiarito le ricerche del Burckhardt per il *Triton cristatus* e del Kingsbury per il *Necturus maculatus*. Queste cellule hanno notevoli dimensioni, relativamente maggiori nelle larve; sono alquanto affusate, disposte quasi di traverso, con una estremità in fuori, da cui parte un forte dendrite verso le fibre radicolari dell'acustico vestibolare, e con l'altro estremo verso il rafe, da cui emerge il processo nervoso, che divien fibra del Mauthner contralaterale. A differenza de' Teleostei, ne' quali la guaina mielinica si presenta stratificata e occupa di solito non meno dei $^4/_5$ di tutta la fibra, negli Urodeli il tubo mielinico è semplice e il cilindrasse è la metà circa o più dello spessore dell'intera fibra. Nell'Axolotl da me esaminato la grossezza massima della fibra nel tratto midollare cervicale era di 38 μ; questa misura concorda con quelle dello Stieda (30-36 μ) e del Koelliker (30-40 μ). Come saviamente osserva il Kingsbury le fibre del Mauthner negli Urodeli sono assai meno spesse delle corrispondenti dei Teleostei, ed io aggiungo anche dei Dipnoi; anzi talvolta sono a segno gracilissime da potersi discernere a stento tra quelle del *fasciculus longitudinalis medialis*, il che, fino a un certo punto, giustificherebbe i reperti negativi dell'Osborn nel *Cryptobranchus japonicus* e della Gage nel *Diemyctylus viridescens*.

Considerazioni generali

La esatta conoscenza degli attributi anatomici di un determinato sistema di neuroni, congiunta alla nozione precisa della sua topografia nella compage architettonica dell'asse cerebro-spinale e a quella de' rapporti, che esso contrae con altri sistemi o elementi centrali e con i conduttori periferici centripeti (sensitivo-sensoriali) e centrifughi (motori) debbono costituire il fulcro di tutte le ipotesi tendenti a chiarire da una parte il valore morfologico del sistema stesso, dall'altra il concetto della sua attività specifica e del suo meccanismo d'azione. Epperò va fatto grave addebito alla maggioranza di quanti mi hanno preceduto nello stesso campo di ricerche perchè vollero, senz'altro, chiarire la natura morfologica delle fibre del Mauthner e il territorio del loro dinamismo, traendo partito da scarse e monche o errate osservazioni microscopiche.

Così l'Owsjannikow, coerente al dogmatismo della scuola nevrologica dorpatense, opinò che le fibre del Mauthner fossero fi-

siologicamente identiche alle fibre colossali del sistema nervoso della lampreda e de' gamberi, e rappresentassero estese commessure tra cellule del midollo spinale, dalle quali provenivano, e cellule della oblongata o del cervello.

Lo Stieda, ne' suoi studi intorno ai centri nervosi de' Teleostei, oppugnò l' ipotesi dell'Owsjannikow; non avendo, intanto, neppur lui trovato evidenti connessioni cellulari, fece delle due fibre elementi radicolari del trigemino, derivando questo stesso in parte dal *fasciculus longitudinalis posterior*. In una pubblicazione successiva sull' *Amphioxus lanceolatus* mutò opinione ed affermò che le fibre colossali, quelle del Mueller e del Mauthner, che denominò tutte immanenti, dovevan metter capo in talune grosse cellule della oblongata, cellule collettrici « Sammelzellen, » costituendo lunghe commessure, veri ponti intercellulari, nel senso già espresso dall'Owsjannikow. Qualche anno dopo, a proposito del sistema nervoso dell'Axolotl, non si pronunciò per nessuna delle due idee; qui anche gli rimase oscuro il destino ultimo delle fibre in questione.

Il Fritsch pensò che le fibre del Mauthner fossero il risultato della fusione in uno di più cilindrassi, e perchè nel bulbo gli pareva si scindessero in elementi minori, ciascuno in rapporto di continuità con una cellula nervosa, e perchè nel midollo spinale le vedeva assottigliare gradualmente in senso distale con la produzione di collaterali, fino a scomparire del tutto. Questo speciale contegno anatomico volle, poi, mettere in connessione con il probabile valore funzionale delle fibre, le quali riguardò come elementi riflesso-coordinatori per la muscolatura laterale della coda, onde i movimenti di questa si sarebbero esplicati con più regolarità e sorprendente energia. Tale veduta si sforzò di avvalorare con alcune considerazioni sulla mancanza delle fibre del Mauthner nel *Gymnotus electricus:* « Per quanto riflette il dominio della sostanza « bianca, egli scrive, è da notare come fatto caratteristico la man- « canza di evidenti fibre del Mauthner; nel sito, ove sogliono prender « posto, nel fascio fondamentale anteriore, si nota un gruppo di ci- « lindrassi piuttosto grossi, nessuno de' quali a sufficienza impone, « per esser riguardato come fibra specifica. Le fibre del Mauthner, « che rappresentano la coalescenza di cilindrassi vicini, debbono qui « essersi di nuovo risolute ne'loro costituenti elementari. Epperò que- « sta mancanza delle fibre avrebbe un peculiare riscontro nel poco « sviluppo della muscolatura codale, respinta in alto dall' organo « elettrico. I movimenti di progressione e di retrocessione dell'ani-

« male, secondo la dimostrazione esauriente del DU BOIS REYMOND, « verrebbero determinati dall'ondulazione della pinna anale. »

Qual valore abbia assegnato il MAYSER alle fibre in questione è difficile dedurre dallo scritto suo non chiaro abbastanza in tutti i punti. Egli pose il quesito per sapere se le due fibre rappresentassero formazioni specifiche o elementi comuni del fascio fondamentale anteriore, e non riuscì a risolverlo, mancandogli la sicura dimostrazione della presenza di collaterali e trovando necessaria un riconferma su più larga scala dell'apparato terminale bulbare. Dichiarò inaccettabile il concetto delle commessure, sostenuto dallo STIEDA, e ammise come più probabile una connessione, delle fibre del Mauthner con cellule nervose spinali, o direttamente, o per mezzo di collaterali; in quest' ultimo caso gli organi terminali, ove se ne fosse accertata la natura cellulare, meritando ottimamente l'appellativo di cellule collettrici, non interamente nel senso dello STIEDA. Ora se dalla descrizione del preteso apparato terminale emergesse più chiara la continuità del medesimo con la rispettiva fibra del Mauthner, ed il rapporto di questa, mediante i collaterali, con le cellule motrici del midollo spinale, dovremmo rivendicare al MAYSER il merito di aver intuito il vero significato anatomico della fibra del Mauthner, tanto più che è stato anche il primo a metterne in rilievo i rapporti con il nervo acustico.

Il FULLIQUET, descrivendo il sistema nervoso centrale del *Protopterus*, volle stabilire raffronti morfologici con i dati dell'AHLBORN sul *Petromyzon* e dello STIEDA sull'Axolotl: ammise, che una caratteristica comune ravvicinava i midolli spinali di questi tre Cranioti, la presenza cioè delle fibre del Mauthner; e sostenne, che, mentre le grosse fibre mediali crociate del *Petromyzon,* come avevano assodato il LANGERHANS e l' AHLBORN, andavano a metter capo in grosse cellule nervose della oblongata, dalle quali originavano filetti nervosi (dendriti) per il nervo acustico, le due fibre del Mauthner del *Protopterus* si espandevano interamente, disgregandosi in fascetti di fibrille, nella maggior radice dell'omonimo nervo, senza contrarre rapporti cellulari di sorta; concludendo che sotto tal riguardo i Teleostei si comportassero come il *Petromyzon*, e l'Axolotl come il *Protopterus.*

Quasi a identiche conclusioni pervenne il SANDERS nel *Ceratodus Forsteri*: anch' egli considerò le fibre del Mauthner, fibre multiassiali, come elementi di un nervo periferico, facendole trapassare nella radice del trifacciale. Nell'interpretarne il valore morfolo-

gico cercò di omologarle a quelle de'Teleostei e dell'Axolotl, ma non trovò completa la omologia, in questi esistendone due soltanto e un gran numero, quaranta o più per ciascun lato, nel *Ceratodus;* rammentando che nel midollo spinale di *Petromyzon* correvano un gran numero di cilindrassi nudi, i mediali in parte decussantisi nel punto corrispondente a quello, ove s' incrociavano le fibre multiassiali, pensò che fosse bastato includere semplicemente queste fibre del Mueller in una guaina midollare per aver le corrispondenti fibre multiassiali.

Intorno a un cumulo di osservazioni errate, volute con insistenza mettere in rilievo, l'Haller ha tessito le sue considerazioni teoretiche, seguendo in gran parte l' ipotesi fisiologica del Fritsch. E questa ipotesi ha tentato di avvalorare con il fatto che le fibre del Mauthner mancavano anche in *Anguilla*, con il sospetto che potessero mancare altresì ne' Cobitidi, ne' quali la muscolatura codale assai ridotta offriva rapporti in parte identici a quella dei Siluroidi e di *Anguilla*. In un primo lavoro sul midollo spinale di *Orthagoriscus mola*, fondandosi sull'assenza delle due fibre in *Gymnotus* e sulle relative deduzioni del Fritsch, trovò naturalissima la mancanza loro in questo plectognato, rappresentando esse un più alto grado di concentrazione di certi elementi del *fasciculus longitudinalis posterior;* ed a conferma di ciò aggiunse che rapporti identici aveva verificato nella metà anteriore del midollo spinale di *Thynnus*, ove a posto delle due fibre in questione esistevano da ciascun lato, tre o quattro grosse fibre mieliniche, originantisi probabilmente dalle cellule nervose del gruppo interno (mediale). In altro punto, intanto, non volendo nascondere un certo riserbo nell'accettare senz' altro questa veduta, osservò che la mancanza delle due fibre specifiche non trovava plausibile spiegazione nella loro risoluzione in elementi minori, perchè ne'Teleostei, ne' pressi delle fibre del Mauthner, aveva sempre rinvenuto le fibre più grosse. Tocco un altro lato importante delle argomentazioni dell'Haller: nessun maggior assurdo poteva egli esprimere che riguardare il neurocite bulbare quale centro motore, e per dippiù duplice, fornendo elementi centrifughi, per via diretta, alla radice motoria genicolata finofibrillare del nervo trigemino II, per il ramificarsi dell'estremo distale della fibra, agli ultimi tre nervi spinali ventrali. Or con quale legge fisiologica sarebbe conciliabile tale specialissimo contegno anatomico? È possibile che dalla medesima stazione centrale, da un solo neurocite, abbiano a scaricarsi impulsi mo-

tori a muscoli cefalici e a muscoli codali? e, poi, con quale meccanismo, con quale finalità? e dove si troverebbero i conduttori periferici centripeti in rapporto funzionale con questa strana cellula, quando l' Haller ha negato qualsiasi nesso anatomico tra essa e il nervo acustico, obiettando anzi che il Mayser abbia indicata per radice acustica discendente crociata proprio la radice genicolata del trigemino, per uno scambio, com'egli dice, assai facile a commettersi ne' Ciprinoidi, ove acustico e trigemino sono strettamente accollati, e perfino movendo biasimo a tutti coloro, che hanno accettato, senza il beneficio della critica, i dati del Mayser? E ligio alla ipotesi gerlachiana della rete nervosa centrale, ultimo seguace di un concetto da lungo tempo tramontato nel dominio storico, egli, in questa rete, nella porzione che spetta ai cordoni bianchi ventrali, ha preteso si andassero a risolvere i numerosi collaterali delle due fibre, per tal fatto addivenendo a una ulteriore incongruenza; chè per l'Haller questa rete nervosa servirebbe di matrice a un tempo a fibre radicolari di senso, a fibre radicolari di moto.

Anche l' Edinger, nelle sue lezioni, segue sostanzialmente il Fritsch. Eccone il passo testuale: « Nate nel cranio, nel territo-
« rio di origine dello statico nervo VIII, da cellule nervose giganti,
« le grosse fibre del Mauthner (*fibrae acustico-sacrales*), provviste di
« una spessa guaina mielinica, possono esser seguite fin nel midollo
« caudale, dove fuoriescono con gli ultimi nervi sacrali. Chi conosce
« l'importanza della muscolatura codale nel mantenimento dell'equi-
« librio degli animali nuotatori troverà naturalissimo il fatto che
« esse siano in rapporto con la regione de' nervi ampollari. Se in
« molti pesci anguilliformi queste fibre non furono rinvenute, ciò è
« dovuto essenzialmente al fatto che una tal forma del corpo ob-
« bedisce a una statica affatto differente ».

Una posizione del tutto propria occupa il Koelliker in questo dibattito. Egli, che disponeva di un ricco materiale, in cui erano largamente rappresentate le varie classi di Cranioti branchiati, avrebbe potuto risolvere in modo decisivo la questione delle fibre del Mauthner passata già da un'ipotesi all'altra; invece tra la copia di dati originali, a volte preziosi, contenuti nel suo manuale di istologia, il problema capitalissimo della origine centrale delle fibre è rimasto affatto trascurato. Ha rigettato le vedute del Fritsch, obiettando non potersi applicare a tutte le fibre colossali in rapporto con l'acustico, come in *Petromyzon*, *Acipenser*, *Protopterus*, *Barbus*, ne' quali queste stesse debbono riguardarsi per centripete;

aggiungendo che, se fosse lecito pensare alla provenienza delle fibre del Mauthner dal *nervus vestibuli*, deputato a indicare i rapporti di posizione del corpo, si potrebbe agevolmente ritenere una diretta influenza delle due fibre sulle cellule, da cui originano i nervi per la muscolatura codale; interverrebbero così le fibre del Mauthner nella funzione di equilibrio del corpo e ne renderebbero possibile la regolare locomozione. Quindi per il Koelliker le caratteristiche fibre sarebbero ectogene; proverrebbero cioè dal *ganglion nervi vestibularis*.

Ho già ampiamente discussa l'ipotesi del Kolster sulla costituzione pluriassonica delle fibre del Mauthner. Da questa egli ne ha dedotta che le cellule di origine de' singoli assoni (neuriti) debbono ricercarsi o nel midollo spinale, in piani distali, o fuori di esso nei gangli spinali: nel primo caso si avrebbe un sistema intercalare a conduzione centripeta, nel secondo caso un sistema radicolare spinale di provenienza ectogena, ascendente verso il bulbo per la via del *fasciculus longitudinalis posterior*, in rapporto crociato con uno speciale sistema intercalare a conduzione inversa, rappresentato dall' apparato terminale. In armonia con vedute cotanto singolari il Kolster è venuto alla conclusione: « che le fibre del « Mauthner, trovandosi soltanto in animali, che abbisognano di uno « speciale apparato per il mantenimento del loro equilibrio, e stando « in intimo rapporto con l'acustico, hanno significato statico, e non « perchè scarichino impulsi motori dal centro statico, ma per il fatto « che rappresentano un apparato ausiliario del centro di equilibrio, « al quale conducono sensazioni centripete, che, per altre vie mo- « torie, vengon trasmesse alle cellule dominanti l'azione muscolare.

Il Goronowitsch, che ha indicato con esattezza le caratteristiche fondamentali delle due fibre, non ha fatto nessuna considerazione di ordine morfologico o fisiologico; e il Burckhardt, a proposito delle variazioni di calibro delle fibre e della grandezza delle rispettive cellule in diverse specie di Urodeli, si è puramente limitato a osservare che la variabilità nella presenza delle due fibre possa riconoscere un probabile motivo in mutamenti dell'ambiente esterno.

Il Kingsbury, per quanto incerto in taluni punti o troppo conciso, è stato l'unico a fornire i dati anatomici occorrenti per intendere il valore morfologico e il significato funzionale di questi elementi specifici; non gli fu possibile però di mettere in evidenza i collaterali, ed i rapporti di questi con i gruppi cellulari motori,

dovette semplicemente supporli. Si oppose con ragione all' errore del Goronowitsch, ripetuto dal Burckhardt, relativamente alla continuità di uno de' dendriti in fibra radicolare dell'acustico, tale portamento anatomico non potendosi conciliare con i concetti della moderna neurologia. Ammise che di tutte le teorie proposte per spiegare la funzione di queste interessanti strutture quella del Fritsch fosse fra tutte la più plausibile e dichiarò interessante e suggestiva la scoverta del Koeppen di grosse fibre mieliniche nel midollo caudale di taluni rettili; negò qualsiasi rapporto delle fibre con la vita acquatica, occorrendo esse anche in *Amblyostoma*, che conduce vita terrestre, meno nella stagione degli amori; omologò le fibre del Mauthner a quelle del Mueller mediali crociate.

Questa omologia è altresì accettata dal Johnston, il quale è andato oltre ancora, ritenendo che in *Petromyzon*, tra le cellule delle colonne motrici laterali, a livello del nervo VII, ve ne sia un paio di cospicue dimensioni, direttamente omologabili alle cellule di origine delle fibre del Mauthner in *Acipenser*.

Dal complesso delle mie ricerche, che vertono a preferenza sui Teleostei, e dalla critica de' risultati contradittori degli autori, che han trattato lo stesso argomento, rimane assodato in maniera definitiva il valore anatomico delle fibre del Mauthner e delle relative cellule: si tratta di neuroni cordonali crociati (eteromeri), intercalati fra la terminazione centrale di nervi afferenti e neuroni radicolari motori, con origine bulbare, con territorio di distribuzione distale nel bulbo stesso e principalmente nel midollo spinale.

Il Kohnstamm, principalmente in uno studio sulle vie spinali discendenti e sul grigio intermediario del tronco cerebrale, è venuto alla conclusione di riguardar queste vie come coordinatrici, e perchè hanno intimi rapporti dinamici con il grigio neuro-muscolare (nuclei motori spino-bulbari), e per il fatto capitale che i rispettivi neurociti offrono struttura simile alle comuni cellule radicolari ventrali. Questo principio è applicabile anche ai due elementi mauthneriani.

Quindi, rappresentando le due fibre del Mauthner vie discendenti bulbo-spinali crociate, un sistema intercalare distalassonico (centrifugo), per la nota legge della polarità dinamica, i grossi ed estesi dendriti, che in tutte le direzioni si dipartono dal corpo protoplasmatico delle cellule, che ad esse apparten-

gono, debbono di necessità aver commercio funzionale con fibre radicolari afferenti, e questa relazione, malgrado l'assoluto diniego dell'Haller, si stringe, infatti, con le radici della branca vestibolare (statica) del nervo acustico, la sola che si sviluppa nei pesci. Tale importantissimo dato spiega di per sè gli estesi rapporti, che ciascuna fibra contrae, per mezzo de' suoi numerosi collaterali, con i neurociti motori spinali e bulbari, rapporti che a lor volta avvalorano il nesso funzionale del sistema con i conduttori nervosi dal labirinto vestibolare. In altri termini si afferma razionalmente il concetto che le fibre del Mauthner fanno parte delle vie vestibolari secondarie discendenti, sicchè tra queste bisogna rintracciare le omologhe loro ne' Vertebrati superiori (Cranioti amnioti).

Le prove sperimentali su' canali semicircolari, fin da quando l'Ewald aveva attirata l'attenzione de' fisiologi intorno alla importanza di questi organi per il tono dei muscoli striati, avevano indicato che un sostrato anatomico doveva servire sicuramente da intermediario tra gli uni e gli altri; e lo studio delle degenerazioni sistematiche secondarie nel bulbo e nel midollo spinale, nel campo fisio-patologico e in quello clinico, alle quali in tempi recenti hanno largamente contribuito L. Sala, l'Held, il Bechterew, lo Tschermak, il Cajal, il Kohnstamm, il Lloyd, il Collier, il Buzzard, il Koelliker, il Probst, il Sabin, il Kaplan, il Finkelnburg, il Fraser, il Wallemberg, il van Gehuchten, l'Hollander e molti altri, han permesso di differenziare tra la compage de'cordoni bianchi ventrali e laterali una porzione almeno delle vie sospettate. Così è stato dimostrato che da ciascun nucleo del Deiters, nucleo magnocellulare del Roller, una delle stazioni terminali, che nella oblongata interrompono le vie vestibolari afferenti, discende un complesso di fibre, in massima parte dirette, il fascio vestibolo-spinale, in piccola parte crociate e associate agli elementi del *fasciculus longitudinalis posterior* (*medialis s. ventralis*).

Si possono a quest' ultime omologare le fibre del Mauthner? Per rispondere affermativamente al quesito bisognerebbe, prima di tutto, aver già assodato che le cellule di origine delle due fibre in questione fossero l'omologo de'nuclei del Deiters. Ma da questa soluzione, noi ci troviamo più lontani ancora che dalla prima. L'Holmes, che ha studiato comparativamente il grigio intercalare bul-

bare, ove il nervo acustico va a terminarsi, è venuto alla conclusione che questo grigio si differenzia, a partire dagli Anfibi, in un certo numero di nuclei distinti e caratteristici per struttura e connessioni, i quali, mentre sono costanti per ciascuna classe, non mostrano un rapporto definito con il grado di specializzazione del saccolo, nè presentano, aggiungo io, legami genetici evidenti da una classe inferiore a quelle superiori, per derivarli fileticamente l'uno dall'altro. Per il momento credo, quindi, di poter solamente affermare che la cellula, il cui neurite diviene cilindrasse della fibra del Mauthner, è l'omologa del nucleo acustico ventrale degli Anfibi anuri, e rappresenta un primo passo alla differenziazione del tubercolo acustico de'pesci, differenziazione che non si è verificata ne' Ciclostomi, nei Selacî e in parecchi Teleostei. Questa differenziazione in altri Teleostei può anche avanzare oltre: non di rado intorno alla caratteristica cellula si dispongono elementi minori (*Trachypterus*, *Trachinus*), che possono a parte congregarsi in un nucleo distinto designato dall'Edinger nel Barbus con l'appellativo di *nucleus ventralis nervi acustici*. Infine osservo che l'omologia del nucleo del Deiters con la cellula della fibra del Mauthner è resa ancora più problematica, ignorandosi tutta la sistematizzazione delle vie vestibolari discendenti negli Anfibi e ne' Rettili; e perchè ne' Mammiferi non dal solo nucleo del Deiters, ma da quello dorsale anche e dal nucleo discendente perviene un contingente di fibre, dirette e crociate, al fascetto longitudinale posteriore.

Elementi essenziali del sistema vestibolare secondario, le fibre del Mauthner, per il loro potere eccito-motore, concorrono alla complessa funzione di equilibrio e di orientamento attribuita in massima parte alle ampolle de' canali semicircolari, al saccolo e all'otricolo. Ignoto rimane intanto il segmento di questi organi, dal quale esse ricevono lo stimolo adeguato, probabile il gruppo muscolare sul quale dispiegano la propria energia. Ben vero l'Ach ha sostenuto, sperimentando con la rana, che dall'apparato otolitico parta l'influsso tonico ai muscoli, i quali conferiscono al corpo la posizione orizzontale; egli ha provato che i forti stimoli sull'organo provocavano spiccato opistotono de' muscoli del dorso, e l'ablazione determinava atonia di questi con aumentata eccitabilità degli antagonisti (addominali). Ora il contegno anatomico delle due fibre del Mauthner sopratutto l'abbondante distribuzione

de' collaterali ai neurociti motori del midollo spinale, parlano grandemente in favore di un identico concetto. Si trovano qui attuate, con massima evidenza, le più favorevoli disposizioni, i più facili meccanismi, perchè stimoli labirintici si trasmettano con rapidità ed in modo sincrono a tutta la muscolatura laterale dorsale, che le già descritte cellule de' nuclei motori interni (centrali) vanno in prevalenza od esclusivamente a innervare: onde è reso possibile un istantaneo e preciso ortotono, che porta il corpo dell'animale nuotante in perfetta posizione rettilinea, e ne agevola la locomozione.

In quanto ai collaterali bulbari è lecito supporre che influenzino i neurociti motori del nervo facciale, quelli che danno origine alla branca io-mandibolare, perchè le ablazioni labirintiche determinano disturbi anche ne' regolari movimenti dell' opercolo, e noi conosciamo principalmente dalle ricerche del Juge, del Vetter e del Ruge che questa branca provvede di nervi i muscoli opercolari abduttori (elevatori) e adduttori.

Dalle considerazioni fin qui esposte si desume che in que' Teleostei anguilliformi (*Anguilla*, *Conger*, *Muraena*) o no, ne'Ciclostomi e ne' Plagiostomi, nella maggioranza de' quali la normale locomozione si esplica a prevalenza in fuori di qualsiasi atteggiamento ortotonico di tutto il tronco, e ne' Vertebrati terrestri (pulmonati) ne'quali la statica del corpo ed i movimenti di traslazione dipendono da più complessi meccanismi muscolari, le fibre del Mauthner mancano, e la funzione loro è sostituita dall' azione sinergica di gruppi di fibre, aggregati o no in sistemi distinti. Esistono le due fibre in *Cobitis*, malgrado il debole sviluppo della muscolatura codale, si rinvengono in *Hippocampus*, in cui la coda è stromento pressochè passivo ne' movimenti di progressione, mancano in *Orthagoriscus mola* e sono presenti in *Ranzania truncata*, due plectognati entrambi privi di coda e tanto affini, che alcuni vogliono confusi nello stesso genere, mancano in *Gymnotus* e si rattrovano in *Motella*, due generi dalle fattezze esterne molto simili, mancano in *Lophius*, in *Uranoscopus*, in *Blennius*, che posseggono una coda ben conformata e sviluppata.

Qui cade opportuna un' avvertenza: prima di negar le fibre del Mauthner in questo genere o nell' altro bisogna aver sicura-

mente constatata la mancanza delle rispettive cellule di origine; queste spesso non offrono dimensioni superiori alle altre del bulbo, nè caratteristiche particolari, e si riconoscono appena per la loro ubicazione; in tali condizioni possono facilmente sottrarsi alla più accurata indagine, specie se il materiale a disposizione per le necessarie ricerche, è scarso e difettoso; così soltanto mi spiego perchè lo Zincone e l' Ussow hanno affermato di proposito che le fibre del Mauthner mancavano in *Trigla*, mentre io le ho costantemente rinvenute in tutte le specie esaminate (*corax*, *lyra*, *lineata*, *gurnardus*).

Il fatto che una sola cellula con il rispettivo cilindrasse, come avviene per l'elemento mauthneriano, basti ad esplicare una funzione, che altrove è sostenuta da un gruppo più o meno numeroso di elementi similari, non deve sembrare maraviglioso: nel *Malopterurus electricus*, secondo le ricerche del Boll e del Fritsch, le due potenti batterie della coda son dominate da un paio di cellule di discrete dimensioni, mentre nelle *Torpedo* gli organi elettrici cefalici stanno sotto l'influenza di due nuclei bulbari cospicui, ciascuno de' quali conta numerosissimi neurociti, 150 mila secondo il Boll, poco oltre 50 mila come asseriscono il Reichenheim e il Fritsch, intorno a 35 mila come il Romano accenna a ridurre.

Conclusioni

Le fibre del Mauthner si rattrovano soltanto ne' Vertebrati anamni acquatici, ma la presenza loro non è condizionata necessariamente alla vita acquatica. Quando esistono nelle larve si conservano anche negli adulti: fa però eccezione la *Salamandra maculosa*.

Esse decorrono nel midollo spinale e nel bulbo costantemente al lato esterno del fascio longitudinale posteriore, e costituiscono di solito i più cospicui elementi del fascio medesimo.

Sono caratterizzate ne' Teleostei, ne' Ganoidi e negli Oloccefali principalmente dallo spessore enorme e dalla stratificazione della guaina mielinica, e ne' Dipnoi e negli Anfibi dalla notevole grossezza del cilindrasse.

Dal cilindrasse di ciascuna fibra, per tutto il suo percorso, si staccano numerosi collaterali, che vanno a mettersi in rapporto con il processo protoplamastico mediale e ventrale di determinate cellule del gruppo motore interno (centrale).

Le due fibre, in corrispondenza del territorio (campo) acustico, dopo di essersi decussate in sotto del pavimento del quarto ventricolo, perdono la guaina mielinica e vanno direttamente a far capo in due caratteristiche cellule multipolari, le quali inviano una parte almeno de' loro processi protoplasmatici verso il punto di penetrazione del nervo acustico (radice vestibolare).

Ciascuna fibra del Mauthner con la relativa cellula rappresenta un neurone intercalare, un sistema distalassonico, vestibolo-spinale crociato, che trasforma le sensazioni labirintiche in stimoli eccito-motori, necessari al mantenimento del tono della muscolatura laterale dorsale.

Bibliografia

1901. Ach, N. — Ueber die Otolithenfunction und den Labyrinthtonus: *Arch. Gesammte Phys. 86. Bd. pag. 122-146.*

1883. Ahlborn, Fr. — Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten: *Zeit. Wiss. Z. 39. Bd. pag. 191-294, Taf. 13-17.*

1884. — — Ueber den Ursprung und Austritt der Hirnnerven von *Petromyzon*: *ibid. 40. Bd. pag. 286-308, Taf. 18.*

1895. Aichel, O. — Zur Kenntniss des embryonalen Rückenmarkes der Teleostier: *Sitzungsb. Ges. Morph. Phys. München, 11. Bd. pag. 25-40.*

1897. Allis, E. Ph. — The cranial muscles and cranial and first spinal nerves in *Amia calva*: *Journ. Morph. Boston, Vol. 12, pag. 487-808. Tt. 20-38.*

1900. Andersson, L. G. — Nagra anteckningar om *Orthagoriscus mola*: *Ofv. Vet. Akad Förh. Arg. 57, N.° 5, pag. 603-633.*

1897. Athias, M. — Structure histologique de la moëlle épiniére du tetard de la grenouille (*Rana temporaria*): *Bibl. Anat. Paris, Tome 5, pag. 58-89.*

1903. Banchi, A. — Sulle vie di connessione del cervelletto. Ricerche anatomo-comparative e sperimentali: *Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 2, pag. 426-517, Tav. 36-47.*

1899. Bechterew, W. (von) — Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. 2e Aufl: *Leipzig.*

1901. — — Ueber ein wenig bekanntes Fasersystem an der Peripherie des anterolateralen Abschnittes des Halsmarkes: *Neurol. Centralbl. 20 Bd. pag. 190-197.*

1901. — — Das antero-mediale Bündel im Seitenstrange des Rückenmarkes: *ibid. pag. 645-648.*

1894. Bernstein, I. — Ueber die specifische Energie des Hörnerven, die Wahrnehmung binauraler (diotischer) Schwebungen und die Beziehungen der Hörfunktion zur statischen Funktion des Ohrlabyrinths: *Arch. Gesammte Phys. 57. Bd. pag. 475-494.*

1894. Bethe, A. — Ueber die Erhaltung des Gleichgewichts. Zweite Mitteilung: *Biol. Centralbl. 14. Bd. pag. 563-582.*

1899. — — Die Locomotion des Haifisches (*Scyllium*) und ihre Beziehungen zu den einzelnen Gehirntheilen und zum Labyrinth: *Arch. Gesammte Phys 76. Bd. pag. 470-493.*

1897. Bickel, A. — Ueber den Einfluss der sensibelen Nerven und der Labyrinthe auf die Bewegungen der Thiere: *ibid. 67. Bd. pag. 299-344.*

1905. Bing, R. — Burckhardt, R. — Das Centralnervensystem von *Ceratodus Forsteri*: *R. Semon's Z. Forschungsreisen in Australien*

und dem Malayischen Archipel. 1 Bd. (Ceratodus) pag. 509-584, Taf. 42, 36 Figg

1876. Boll, F. — Neue Untersuchungen zur Anatomie und Physiologie von *Torpedo: Monatsb. Akad. Berlin, pag. 710-721.*

? Bonnier, P. — L'oreille. 5 Voll. *Paris* (senza data).

1890. Breuer, I. — Ueber die Function der Otolithen-Apparate: *Arch. Gesammte Phys. 48. Bd. pag. 195-306, Taf. 3-5.*

1904. — — Studien über den Vestibularapparat: *Sitzungsb. Akad. Wien, 112. Bd. pag. 315-394, Taf. 1-2.*

1875. Bruch, C. — Vergleichende Osteologie des Rheinlachses (*Salmo salar* L.) mit besonderer Berücksichtigung der Myologie, nebst einleitenden Bemerkungen über die skelettbildenden Gewebe der Wirbelthiere. Zweite Ausgabe: *Mainz.*

1889. Burckhardt, K. R. — Histologische Untersuchungen am Rückenmark der Tritonen: *Arch. Mikr. Anat 34. Bd. pag. 131-156, Taf. 7-8.*

1891. — — Untersuchungen am Hirn und Geruchsorgan von *Triton* und *Ichthyophis*: *Zeit. Wiss. Z. 52. Bd. pag. 369-403, Taf. 21-22.*

1892. — — Das Centralnervensystem von *Protopterus annectens.* Eine vergleichend-anatomische Studie: *Berlin.*

1901. Catois, E. H. — Recherches sur l' histologie et l' anatomie microscopique de l' encéphale chez les poissons: *Bull. Sc. France Belg. Tome 36, pag. 1-166, Plc. 1-10.*

1896. Cole, F. I. — On the cranial nerves of *Chimaera monstrosa* (Linn. 1754); with a discussion of the lateral line system, and of the morphology of the chorda tympani: *Trans. Soc. Edimburgh, Vol. 38, pag, 631-680, 2 Plt.*

1898. — — Observations on the structure and morphology of the cranial nerves and lateral sense organs of fishes; with special reference to the genus *Gadus*: *Trans. Linn. Soc. London (2) Vol. 7, pag. 115-221. Plt. 21-23.*

1901. Collier, I. — Buzzard, F. — Descending mesencephalic tracts in cat monkey and man; Monakows bundle; the dorsal longitudinal bundle; the ventral longitudinal bundle; the ponto-spinal tracts, lateral and ventral; the vestibulo-spinal tracts, lateral and ventral; the vestibulo-spinal tract; the central segmental tract (centrale Haubenbahn); descending fibres of the fillet: *Brain, Vol. 24, pag. 177-221, 24 Plt.*

1899. Cramer, A. — Das hintere Längsbündel, fasciculus longitudinalis dorsalis, nach Untersuchungen am menschlichen Foetus, Neugeborenen und 1 bis 3 Monate alten Kindern: *Anat. Hefte, 13. Bd. pag. 97-202, Taf. 4-7.*

1892. David, I. — On the histological structure of the medulla of Petromyzon: *Journ. Comp. Neur. Vol. 2, pag. 92-94. Plt. 14.*

1865. Deiters, O. — Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugethiere: *Braunschweig.*

1900. Dreyfuss, R. — Experimenteller Beitrag zur Lehre von den nichtakustischen Functionen des Ohrlabyrinths: *Arch. Gesammte Phys. 81. Bd. pag. 604-635.*

1901. Drüner, L. — Studien zur Anatomie der Zungenbein-Kiemenbogen-und Kehlkopfmuskeln der Urodelen. I. Theil: *Z. Jahrb. Abth. Anat. Ontog. 15 Bd. pag. 433-622, Taf. 25-31.*

1904. — — Idem. II. Theil: *ibid. 19 Bd. pag. 361-690, Taf. 14-25.*

1903. Duccescbi, V. — Una legge del movimento animale: *Zeit. Allg. Phys. 2. Bd. pag. 482-501.*

1900. Edinger, L. — Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Thiere. 6e Aufl: *Leipzig.*

1880. Emery, C. — Le specie del genere *Fierasfer* nel golfo di Napoli e regioni limitrofe: *Fauna Flora Golf Neapel. 2 Monogr.*

1890. Ewald, I. R. — Ueber motorische Störungen nach Verletzungen der Bogengänge: *Centralbl. Med. Wiss. 28. Bd. pag. 114-116, 130-132.*

1891. — — Bedeutung des Ohres für die normalen Muskelcontractionen: *Centralbl. Phys. 5. Bd. pag. 4-6.*

1892. — — Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus octavus: *Wiesbaden.*

1897. — — Die Folgen von Grosshirnoperationen an labyrinthlosen Thieren: *Verh. Congr. Innere Med. pag. 245-256.*

1896. Ewald, I. R.—Willgerodt, H.—Die Beziehungen des Tonuslabyrinths zur Todtenstarre und über die Nysten'sche Reihe: *Arch. Gesammte Phys. 63. Bd. pag. 521-541.*

1895. Fish. P. A. — The central nervous system of *Desmognathus fusca*: *Journ. Morph. Boston, Vol. 10, pag. 231-286, Plt. 13-16.*

1896. Flechsig, P. — Die Localisation der geistigen Vorgänge, insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen: *Stuttgart.*

1828. Flourens, P. — Expériences sur les canaux semi-circulaires de l'oreille chez les oiseaux: *Ann. Sc. N. Tome 15, pag. 113-124.*

1828-30. — — Expériences sur les canaux semi-circulaires de l'oreille chez les mammifères: *ibid. Tome 16, pag. 5-16: Tome 18, pag. 57-73;* e *Mém. Acad. Sc. Paris, Tome 9, pag. 467-477.*

1842. — — Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés. 2e édit: *Paris.*

1861. — — Nouvelles expériences sur l'indépendance respective des fonctions cérébrales: *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 52, pag. 673-675.*

1902. Frankl-Hochwart, L. (von) — Zur Kenntnis der Anatomie des Gehirns der Blindmaus (*Spalax typhlus*): *Arb. Neur. Inst. Wien, 8. Heft, pag. 190-220, 12 figg.*

1901. Fraser, E, H. — An experimental research into the relations of the posterior longitudinal bundle and Deiters nucleus : *Journ. Phys. Vol. 27, pag. 372-397.*

1903. — — Coordinating paths in the posterior longitudinal bundle: *Proc. Mier. Soc. Edinburgh, Vol. 3, pag. 258.*

1886. Freud, S. — Ueber den Ursprung des N. acusticus: *Monatsschr. Ohrenheilk. 20. Bd. pag. 245-251, 277-292.*

1878. Fritsch, G. — Untersuchungen über den feineren Bau des Fischgehirns : *Berlin.*

1881. — — Das Gehirn und Rückenmarck des *Gymnotus electricus* : *C. Sachs und E. du Bois-Reymond, Untersuchungen am Zitteraal (Gymnotus electricus). Leipzig, pag. 305-346, Taf. 4 , 5, e 7 fig. 23-27).*

1887. — — Die electrischen Fische nach neuen Untersuchungen anatomisch-zoologisch dargestellt. Abth. I — *Malopterurus electricus* : *Leipzig.*

1890. — — idem. Abth. II — Die Torpedineen: *Leipzig.*

1890. — — Das numerische Verhältniss der Elemente des elektrischen Organs der Torpedineen zu den Elementen des Nervensystems : *Sitzungsb. Akad. Berlin, pag. 1101-1111.*

1904. Froehlich. A. — Ueber den Einfluss der Zerstörung des Labyrinthes beim Seepferdchen nebst einigen Bemerkungen über das Schwimmen dieser Thiere : *Arch. Gesammte Phys. 106. Bd. pag. 84-90, Taf. 1.*

1886. Fulliquet, G. — Recherches sur le cerveau du *Protopterus annectens*: *Rec. Z. Suisse, Tome 3, pag. 1-130, Plc. 1-5.*

1893. Gage, S. Ph. — The brain of *Diemyctylus viridescens*, from larval to adult life and comparisons with the brain of *Amia* and *Petromyzon*: *Wilder Quart. bent. Book Ithaka, pag. 259-313, 8 Plt.*

1899. Gaglio, G. — Esperienze sulla anestesia dei canali semicircolari dell'orecchio: *Arch. Sc. Med. Vol. 23, pag. 41-64.*

1903. — — Esperienze sull'anestesia del labirinto dell' orecchio nei pesci cani (*Scyllium catulus*): *Rendic. Accad. Lincei (5) Vol. 11, Sem. 2, pag. 277-285.*

1899. Gaupp, E. — A. Ecker's und R. Wiedersheim's Anatomie des Frosches auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet. II. Abth. Lehre vom Nerven-und Gefässystem: *Braunschweig.*

1895. Gehuchten, A. (van) — Le faisceau longitudinal postérieur: *Bull. Acad. Méd. Bruxelles (4) Tome 9, pag. 323-360.*

1895. — — La moelle épinière de la truite: *Cellule, Tome 11, pag. 111-173, 7 Plc.*

1897. — — Le ganglion basal, la commissure post-habénulaire, le faisceau longitudinal postérieur et les cellules médullaires dorsales du névraxe de la Salamandre : *Verh. Anat. Ges. 11. Vers. Gent, pag. 119-123.*

1898. Gehuchten, A. (van).—La moelle épinière des larves des batraciens. *Salamandra maculosa*: *Arch. Biol. Tome 15, pag. 599-619, Plc. 29, 30.*

1904. — — Connexions centrales du noyau de Deiters et des masses grises voisines (faisceau vestibulo-spinal, faisceau longitudinal postérieur, stries médullaires): *Névraxe, Tome 5, pag. 19-74.*

1904. Gierse, A. — Untersuchungen über das Gehirn und die Kopfnerven von *Cyclothone acclinidens*: *Morphol. Jahrb. 32. Bd. pag. 602-688, Taf. 14-16.*

1892. Girard, H. — Recherches sur la fonction des canaux sémicirculaires de l'oreille interne chez la grenouille: *Arch. Phys. Norm. Path.* (5) *Tome 4, pag. 353-365.*

1905. Goldstein, K. — Untersuchungen über das Vorderhirn und Zwischenhirn einiger Knochenfische, nebst einigen Beiträgen über Mittelhirn und Kleinhirn derselben: *Arch. Mikr. Anat. Bd. 66, pag. 135-219, Taf. 11-15.*

1888. Goronowitsch, N. — Das Gehirn und die Cranialnerven von *Acipenser rathenus*. Ein Beitrag zur Morphologie des Wirbelthierkopfes: *Morphol. Jahrb. 13. Bd. pag. 427-374, Taf. 17-20.*

1897. — — Der Trigemino-Facialis-Komplex von *Lota vulgaris*: *Festschr. 70. Geb. C. Gegenbaur, Leipzig, 3. Bd. pag. 1-44, Taf. 1-2.*

1891. Haller, B. — Ueber das Centralnervensystem, insbesondere über das Rückenmark von *Orthagoriscus mola*: *Morphol. Jahrb. 17. Bd. pag. 198-270, Taf. 13-15.*

1895. — — Untersuchungen über das Rückenmark der Teleostier: *ibid. 23 Bd. pag. 21-122, Taf. 1-7.*

1898. — — Vom Bau des Wirbelthiergehirns. I. Theil. *Salmo* und *Scyllium*: *ibid. 26. Bd. pag. 345-641, Taf. 12-22.*

1901. Handrick, K. — Zur Kenntnis des Nervensystems und der Leuchtorgane des *Argyropelecus hemigymnus*: *Zoologica, 13. Bd. Heft. 32.*

1892. Held, H. — Die Beziehungen des Vorderseitenstranges zu Mittel und Hinterhirn: *Abh. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig. 18. Bd. pag. 351-359, 3 Taf.*

1892. — — Ueber eine directe acustische Rindebahn und den Ursprung des Vorderseitenstranges beim Menschen: *Arch. Anat.* (*Physiol.*) *pag. 257-264.*

1899. Henri, V. — Effects de la destruction du labyrinthe chez les serpents: *C. R. Soc. Biol. Paris.* (*10*) *Tome 6, pag. 94-95.*

1902. Hering, H. E. — Die intracentralen Hemmungsvorgänge in ihrer Beziehung zur Skelettmuskulatur: *Ergebn. Phys. 1. Jahrg. 2. Abth. Biophys. Psychophys. pag. 503-533.*

1901. Herrick, C. J. — The cranial nerves and cutaneous sense organs of the north american siluroid fishes: *Journ. Comp. Neur. Vol. 11. pag. 177-249, Pll. 14-17.*

1900. Herrick, C. J. — Auditory nerve and its ende organs: *Handbook of the Medical Sciences; revised ed. New-York, Vol. 1, pag. 627-633.*

1881. Högyes, A. — Ueber die wahren Ursachen der Schwindelerscheinungen bei der Drucksteigerung in der Paukenhöhle: *Arch. Gesammte Phys. 26. Bd. pag. 558-568.*

1905. Hollander, F.-G. (d') — Contribution à l' étude du faisceau vestibulo-spinal: *Arch. Anat. Micr. Tome 7, pag. 119-205, Plc. 8.*

1901. Holm, I. F. — The finer anatomy of the nervous system of *Myxine glutinosa*: *Morph. Jahrb. 29. Bd. pag. 365-401, Taf. 19-22.*

1903. Holmes, G. M. — On the comparative anatomy of the nervus acusticus: *Trans. R. Acad. Dublin, Vol. 32, Sect. B, Part. 2, pag. 101-144, Plt. 4.*

1901. Houser, G. L. — The neurones and supporting elements of the brain of a Selachian: *Journ. Comp. Neur. Vol. 11, pag. 65-175, Plt. 6-13.*

1901. Iacquet, M. — Recherches sur l'anatomie et l' histologie du *Silurus glanis* L. Nerfs craniens: *Bul. Soc. Sc. Bucuresci, Romania, Anul 10, pag. 404-482, 13 Tav.*

1899. Inge, M. — Recherches sur les nerfs cérébraux et la musculature céphalique de *Silurus glanis*: *Rev. Suisse Z. Tome 6, pag. 1-171, Plc. 1-3.*

1898. Johnston, I. B. — Hind brain and cranial nerves of *Acipenser*: *Anat. Anz. 14. Bd. pag. 580-602.*

1901. — — The brain of *Acipenser*. A contribution to the morphology of Vertebrate brain: *Z. Jahrb. Abth. Anat. Ontog. 15. Bd. pag. 59-260 Taf. 2-13.*

1901. — — Das Gehirn und die Cranialnerven der Anamnier: *Ergebn. Anat. Entwicklunggesch. 11 Bd. pag. 973-1112.*

1901. — — An attempt to define the primitive functional divisions of the central nervous system: *Journ. Comp. Neur. Vol. 12, pag. 87-106.*

1902. — — The brain of *Petromyzon*: *ibid. pag. 1-106, Plt. 1-8.*

1905. — — The morphology of the vertebrale head from the viewpoint of the functional divisions of the nervous system: *Journ. Comp. Neur. Psych. Vol. 15, pag. 175-275, 4 Plt.*

1900. Kalberlah, F. — Ueber das Rückenmark der Plagiostomen. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems. *Zeit. Naturw. Stuttgart 73. Bd. pag. 1-40, Taf. 1.*

1900. Kaplan, L. — Finkelnburg, R. — Anatomischer Befund bei traumatischer Psychose mit Bulbärerscheinungen (zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des hinteren Längsbündels): *Monatsschr. Psych. Neur. 8. Bd. pag. 210-233, 2 Taf.*

1904. Kappers, A. — De Banen en centra in de Hersenen der Teleostiers en Selachiers: *Acad. Proefschrift, Amsterdam.*

1895. Kingsbury, B. F. — On the brain of *Necturus maculatus*: *Journ. Comp. Neur. Vol. 5, pag. 139-205, Plt. 9-11.*

1896. Kingsbury, B. F. — The structure and morphology of the oblongata in fishes; *Jour. Comp. Neur. Vol. 7, pag. 1-36, Plt. 1-6.*

1883. Klaussner, F. — Das Rückenmark des *Proteus anguinus*: *Abh. Akad. München, 14. Bd. 2. Abth. pag. 143-174, 2 Taf.*

1899. Klimoff, I. — Ueber die Leitungsbahnen des Kleinhirns: *Arch. Anat. (Phys.) pag. 11-27.*

1857. Koelliker, A. (von). — Vorläufige Mittheilung über den Bau des Rückenmarks bei niederen Wirbelthieren: *Zeit. Wiss. Z. 9. Bd. pag. 1-11.*

1893-96. — — Handbuch der Gewebelehre des Menschen: *Leipzig. 2. Bd. pag. 154-180* (Rückenmark der Fische), *180-189* (Rückenmark der Amphibien).

1901. — — Die Medulla oblongata und die Vierhügelgegend von *Ornithorynchus* und *Echidna*: *Leipzig.*

1897. Koenig, Ch. I. — Contribution à l'étude expérimentale des canaux sémicirculaires: *Paris.*

1888. Koeppen, M.—Zur Anatomie des Froschgehirns: *Arch. Anat. (Phys.) pag. 1-34, Taf. 1-3.*

1889. — — Ueber das hintere Längsbündel: *Neur. Centralbl. 8. Bd.*

1890. — — idem: *62. Vers. Ges. D. Naturf. Aerzte, Heidelberg, pag. 514.*

1892. — — Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems der Wirbelthiere. Zur Anatomie des Eidechsengehirns: *Morphol. Arb. 1. Bd. pag. 496-515, 3 Taf.*

1882. Kiesselbach, W. — Zur Funktion der halbzirkelförmigen Kanäle: *Arch. Ohrenheilk. 18. Bd. pag. 152-156.*

1899. Kohnstamm, O.—Ueber Ursprungskerne spinaler Bahnen im Hirnstamm, speciell über das Atemcentrum: *24 Wandervers. Südwest-Neur. Irrenärzte.* Riassunto: *Neur. Centralbl. 18. Bd. pag. 668-670.*

1900. — — Ueber die Coordinationskerne des Hirnstammes und die absteigenden Spinalbahnen. Nach den Ergebnissen der combinirten Degenerationsmethode: *Monatschr. Psych. Neur. 8. Bd. pag. 261-293.*

1898. Kolster, R. — Ueber die Mauthner'schen Fasern einiger Teleostier: *Verh. Anat. Ges. 12. Vers. Kiel, pag. 145-148.*

1898. — — Studien über das centrale Nervensystem. I—Ueber das Rückenmarck einiger Teleostier: *Acta Soc. Sc. Fennicae, Helsingfors, 24. Bd. N.° 4, 88 pag. 10 Taf.*

1902. — — Beiträge zur Kenntnis der Histogenese der peripheren Nerven nebst Bemerkungen über die Regeneration derselben nach Verletzungen: *Beitr. Path. Anat. Allg. Path. 26. Bd. pag. 190-201, 1 Taf.*

1891. Lange, B. — In wieweit sind die Symptome, welche nach Zerstörung des Kleinhirns beobachtet werden, auf Verletzungen des Acusticus zurückzuführen?: *Arch. Gesammte Phys. 50. Bd. pag. 615-625.*

1876. Langerhans, P.— Untersuchungen über *Petromyzon Planeri*: *Ber. Verh. Naturf. Ges. Freiburg i. B. pag. 1-115, 10 Taf.*

1899. Laudenbach, I. P. — Otolithen-Frage: *Arch. Gesammte Phys. 77. Bd. pag. 311-320.*

1899. — — De la relation entre le développement des canaux semi-circulaires et la coordination des mouvements chez les oiseaux: *Journ. Phys. Path. Gén. Tome 1, pag. 986-989.*

1892. Lee, F. S. — Ueber den Gleichgewichtssinn: *Centralbl. Phys. 6. Bd. pag. 508-512.*

1894. — — A study of the sense of equilibrium in fishes: *Journ. Phys. Vol. 15, pag. 311-348; Vol. 17, pag. 192-210.*

1898. — — The functions of the ear and the lateral line in fishes: *Americ. Journ. Phys. Vol. 1, pag. 128-144.*

1894. Lenhossèk, M. (von)—Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane: *Wiesbaden, pag. 39-69* (Zur Kenntnis des Rückenmarkes der Rochen).

1904. Lewandowsky, M. — Untersuchungen über die Leitungsbahnen des Truncus cerebri und ihren Zusammenhang mit denen der Medulla spinalis und des Cortex cerebri: *Denkschr. Med. Naturw. Ges. Jena, 10. Bd, pag. 61-150, 13 Taf.*

1900. Lloyd, R. E. — On chromatolysis in Deiter's nucleus after hemisection of the cord: *Journ. Phys. Vol. 25, pag. 191-195.*

1891. Loeb, I. — Ueber den Antheil des Hörnerven an den nach Gehirnverletzung auftretenden Zwangsbewegungen, Zwangslagen und assoziirten Stellungsänderungen der Bulbi und Extremitäten: *Arch. Gesammte Phys. 50. Bd. pag. 66-83.*

1899. Lyon, E. P. — A contribution to the comparative physiology of compensatory motions: *Americ. Journ. Phys. Vol. 3, pag. 86-114.*

1900. — — Compensatory motions in fishes; *ibid. Vol. 4, pag. 77-82.*

1903. Marikovszky, G. (von). — Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths: *Arch. Gesammte Phys. 94. Bd. pag. 449-454.*

. — — Ueber den Zusammenhang zwischen der Muskulatur und dem Labyrinth: *ibid. 98. Bd. pag. 284-298.*

1895. Martin, I. — Contribution à l'étude de la structure interne de la moelle épinière chez le poulet et chez la truite: *Cellule, Tome 11. pag. 53-80, 2 Pl.*

1879-1882. Mason, I. I. — Minute structure of the central nervous system of certain reptiles and batrachians. Ser. A: *Newport.*

1859. Mauthner, L. — Untersuchungen über den Bau des Rückenmarks der Fische: *Sitzungsber. Akad. Wien, 34. Bd. pag. 31-36.*

1863. — — Beiträge zur näheren Kenntniss der morphologischen Elemente des Nervensystems: *Denkschr. Akad. Wien, 21. Bd. pag. 1-56, Taf.*

1897. Mayer, F. — Das Centralnervensystem von *Ammocoetes*. I. Vorder,-Zwischen-und Mittelhirn: *Anat. Anz. 13. Bd. pag. 649-657, 1 Taf.*

1881. Mayser, P. — Vergleichend anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische mit besonderer Berücksichtigung der Cyprinoiden: *Zeit. Wiss. Z. 36. Bd. pag. 259-364, Taf. 14-23.*

1900. Merzbacher, L. — Ueber die Beziehungen der Sinnesorgane zu den Reflexbewegungen des Frosches: *Arch. Gesammte Phys. 81. Bd. pag. 222-262.*

1901. — — Untersuchungen über die Regulation der Bewegungen der Wirbelthiere. I — Beobachtungen an Fröschen: *ibid. 88. Bd. pag. 453-474.*

1874. Milne-Edwards, H. — Leçons sur la physiologie et l' anatomie comparée de l'homme et des animaux, *Tome 12, Paris.*

1898. Oddi, R. — L'inibizione dal punto di vista fisio-patologico, psicologico e sociale: *Torino.*

1888. Osborn, H. F. — A contribution to the internal structure of the amphibian brain: *Journ. Morph. Boston, Vol. 2, pag. 51-96, Plt. 4-6.*

1854. Owsjannikow, Ph. — Disquisitiones microscopicae de medullae spinalis textura imprimis in piscibus factitatae. Diss. inaug.: *Dorpati Livonorum.*

1864. — — Ueber die Inaugural dissertation des Herrn Dr. Kutschin das Rückenmark der Neunaugen betreffend nebst einigen eigenen Beobachtungen über das Rückenmark der Knochenfische und anderer Thiere: *Bull. Acad. Sc. Pétersbourg, Tome 7, pag. 137-145; Mél. Biol. Tome 4, pag. 527-538.*

1903. — — das Rückenmark und das verlängerte Mark des Neunauges: *Mém. Acad. Sc. Pétersbourg, (8) Tome 14, N.° 4.*

1899. Panse, R. — Zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Gleichgewichts und Gehörorganes: *Klin. Vortr. Otol. Pharyngo—Rhinol. 3. Bd. pag. 183-256, 53 Figg.*

1895. Pawlowsky, ..,. — Sur la structure de la moelle épinière de l'esturgeon sterlet: *C. R. Soc. Biol. Paris (10) Tome 2, pag. 487-488.*

1889. Perugia, A. — Sui giovani dell'*Orthagoriscus mola*: *Ann. Mus. Civ. Genova (2) Vol. 7, pag. 365-368.*

1905. Philippson, M.—L'autonomie et la centralisation dans le système nerveux des animaux. Etude de physiologie expérimentale et comparée: *Bruxelles, 208 pagg. 10 Plc.*

1894. Pinkus, F. — Die Hirnnerven des *Protopterus annectens*: *Morph. Arb. 4. Bd. pag. 275-346, Taf. 13-19.*

1896. Polimanti, O. — Influenza che le radici spinali posteriori esercitano sulla eccitabilità delle anteriori: *Bull. Accad. Med. Roma, Vol. 22, pag. 411-446, 4 Tav.*

1899. Probst, M. — Ueber vom Vierhügel, von der Brücke und vom Kleinhirn absteigende Bahnen: *D. Zeit. Nervenheilk. 15. Bd. pag. 192-221, 2 Taf.*

1902. Probst, M. — Zur Anatomie und Physiologie des Kleinhirns: *Arch. Psych. Nervenkr. 35. Bd. pg. 692-777.*

1902. — — Experimentelle Untersuchungen über die Anatomie und Physiologie der Leitungsbahnen des Gehirnstammes: *Arch. Anat. (Phys.) Suppl. Bd. pag. 147-254, Taf. 7-9.*

1903. Quix, F. H. — Experimenten over de functie van het labyrinth bij haaien: *Tijdrschr. Nederl. Dierk. Vol. 8, pg. 35-61.*

1895. Ramon y Cajal, S. — Apuntes para el estudio del bulbo raquídeo cerebelo y origen de los nervios encefálicos: *Madrid.*

1896. — — Beitrag zum studium der Medulla oblongata, des Kleinhirns und des Ursprungs der Gehirnnerven: *Leipzig.*

1897-1904. — — Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados: *Madrid.*

1878. Reichenheim, M. — Ueber das Rückenmark und den elektrischen Lappen von Torpedo: *Berlin.*

1864. Reissner, E. — Der Bau des centralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier, untersucht und beschrieben (Con atlante): *Dorpat.*

1891. Retzius, G. — Zur Kenntniss des centralen Nervensystems von *Myxine glutinosa*: *Biol. Unters. (N. F.) 2. Bd. pag. 47-53, Taf. 15-16.*

1893. — — Die nervösen Elemente im Rückenmarke der Knochenfische: *ibid, 5. Bd. pag. 27-30, Taf. 14.*

1895. — — Ueber den Bau des Rückenmarkes der Selachier: *ibid. 7. Bd. pag. 34-39, Taf. 10-12.*

1898. Risien Russel, I. L. — The origin and destination of certain afferent and efferent tracts in the medulla oblongata: *Brain, Vol. 20, pag. 415, 6 Plt.*

1877. Rohon, V. — Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier: *Denkschr. Akad. Wien, 38. Bd.*

1884. — — Zur Histiogenese des Rückenmarkes der Forelle: *Sitzungsber. Akad. München, 14. Bd. pag. 39-57, Taf. 1-2.*

1901. Romano, A. — Di alcune particolarità nella fina anatomia delle cellule nervose elettriche: *Napoli.*

1887. Roux, M. (le) — Recherches sur l' histologie et la morphologie du système nerveux des Téleostéens: *Caen.*

1897. Ruge, G. — Ueber das peripherische Gebiet des Nervus facialis bei Wirbelthieren: *Festschr. 70. Geb. C. Gegenbaur, Leipzig, 3. Bd. pag. 193-348.*

1897. Sabin, F. L. — On the anatomical relations of the nuclei of reception of the cochlear and vestibular nerves: *Bull. J. Hopkins Hosp. Baltimore, Vol. 8, pag. 253-259, 6 Figg.*

1900. — — Modell of the medulla, pons and midbrain of a new born babe: *J. Hopkins Hosp. Rep. Baltimore, Vol. 9, pag. 925-1045, 52 Figg. 8 Plt.*

1892. Sala, Cl. — Extructura de la médula spinal de los batracios: *Barcelona.*

1891. Sala, L. — Sull'origine del nervo acustico: *Monit. Z. Ital. Vol. 2, pag. 219-228.*

1879. Sanders, A — Contributions to the anatomy of the central nervous system in Vertebrate animals. Part. I.—Ichtyopsida. Sect. I. Pisces, subsect. 1 Teleostei: *Philos. Trans. London, Vol. 169, pag. 735-776, Plt. 58-65.*

1882. — — Idem. Appendix: *ibid. Vol. 173, pag. 927-959, Plt. 59-63.*

1886. — — Idem. subsect. II. Plagiostomata: *ibid Vol. 177, pag. 733-766, Plt. 38-41.*

1889. — — Contributions to the anatomy of the central nervous system in *Ceratodus Forsteri*: *Ann. Mag N. H. (6) Vol. 3, pag. 157-188, Plt. 8-13*: Riassunto: *Proc. R. Soc. London, Vol. 43, pag. 420-423.*

1894. — — Researches in the nervous system of *Myxine glutinosa*: *London.*

1899. Sargent, P. E. — The giant ganglion cells in the spinal cord of *Ctenolabrus coeruleus*: *Anat. Anz. 15. Bd. pag. 212-225. — Contrib. Mus. Comp. Z. Harvard College, N. 94.*

1899. — — The giant ganglion cells in the spinal cord of *Ctenolabrus adspersus*: *Journ. Comp. Neur. Vol. 8, pag. 183-194.*

1900. — — Reissner's fibre in the canalis centralis of vertebrates: *Anat. Anz. 17. Bd. pag. 33-44, 3 Plt.*; *Contrib. Mus. Comp. Z. Harvard College, N. 106.*

1902. Schacherl, M. — Zur Rückenmarksanatomie der Plagiostomen (*Myliobatis*): *Arb. Neurol. Inst. Wien, 9. Heft. pag. 405-416, 4 Figg.*

1885. Schmidt, M. — Beiträge zur Kenntniss des Rückenmarkes der Amphibien: *Zeit. Naturw. 58. Bd. pag. 1-45, Taf. 1-2.*

1902. Schneider, K. C. — Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere: *Jena.*

1887. Schrader, E. G. — Zur Physiologie des Froschgehirns: *Arch. Gesammte Phys. 41. Bd. pag. 75-90.*

1892. Sclavunos, G. — Beiträge zur feineren Anatomie des Rückenmarkes der Amphibien: *Festschr. 50. Jähr. Doctorjubil. A. von Koelliker, Leipzig, pag. 95-108, Taf. 7-8.*

1883. Sewall, H. — Experiments upon the ears of fishes with reference to the function of equilibrium: *Journ. Phys. Vol. 4, pag. 339-349.*

1899. Solger, B. — Mauthner' sche Fasern bei *Chimaera*: *Morph. Jahrb. 27. Bd. pag. 322-324.*

1899. Spitzer, ... — Ein Fall von Tumor am Boden der Rautengrube. Beitrag zur Kenntnis des hinteren Längsbündels: *Jahrb. Psychiatr. 18. Bd. pag. 1.*

1849. Stannius, H. — Das peripherische Nervensystem der Fische anatomisch und physiologisch untersucht: *Rostock.*

1898. Steenstrup, I. — Lütken, Ch. — Spolia atlantica. Bidrag til Kundskab. om Klump-eller Maanefiskene (*Molidae*): *Danske Vid. Selsk. Skriften Kiöbenhawn*, (6) *Afd. 9. N. 1, 102 pagg. 4 Tav. Figg.*

1903. Stefani, A. — Della funzione non acustica o di orientamento del labirinto dell'orecchio: *Atti Ist. Veneto, Vol. 62, pag. 937-1019, 1121-1150, Tav.*

1894. Stein, St. (von) — Die Lehre von den Functionen der einzelnen Theile des Ohrlabyrinths (traduzione dal russo di C. von Krzywicki): *Jena.*

1886. Steiner, I. — Ueber das Centralnervensystem des Haifisches und des *Amphioxus lanceolatus* und über die halbcirkelförmigen Canäle des Haifisches: *Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin, pag. 495-499.*

1888. — — Die Funktionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenese. 2. Abth. Die Fische: *Braunschweig.*

1900. — — idem. 4. Abth. (Schluss) Reptilien, Rückenmarksreflexe, Vermischtes: *Braunschweig.*

1895. Stern, L. W. — Die Literatur über die nicht acustische Function des inneren Ohres. In chronologischer Anordnung und mit Inhaltsangabe der einzelnen Schriften: *Arch. Ohrenheilklin. 39. Bd pag. 248-284.*

1861. Stieda, L. — Ueber das Rückenmark und einzelne Theile des Gehirns von *Esox Lucius* L: *Dorpat.*

1867. — — Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische *Zeit. Wiss. Z. 18. Bd. pag. 1-70, Taf. 1-2.*

1870. — — Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere: *ibid. 20. Bd. pag. 273-456, Taf. 17-20.*

1873. — — Studien über den *Amphioxus lanceolatus*: *Mém. Acad. Sc. Pétersbourg (7) Tome 19, N. 7.*

1873. — — Ueber den Bau des Rückenmarkes der Rochen und der Haie: *Zeit. Wiss. Z. 23. Bd. pag. 435-442, Taf. 25, Fig. 1-4.*

1875. — — Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl: *ibid. 25. Bd. pag. 285-312, Taf. 19,*

1895. Strong, O. S. — The cranial nerves of amphibia: *Journ. Morph. Vol. 10, pag. 101-230, Plt. 7-12.*

1894. Tagliani, G. — Ricerche anatomiche intorno alla midolla spinale dell' *Orthagoriscus mola*: *Monit. Z. Ital. Vol. 5, pag. 248-258.*

1895. — — Intorno ai così detti lobi accessorii e alle cellule giganti della midolla spinale di alcuni Teleostei: *Boll. Soc. Nat. Napoli (1) Vol. 9, pag. 59-69.*

1877. Tomaszewicz, A. — Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinth Inaug. Dissert: *Zürich.*

1905. Thiele, F. H. — On the efferent relationship of the optic thalamus and Deiters nucleus to the spinal cord, with special reference to the cerebellar influx of Dr Hughlings Jackson and the genesis of the decerebrate rigidity of Ord and Sherrinton: *Journ. Phys. Vol. 23, pag. 358-384*; v. anche: *Proc. R. Soc. London, (B) Vol. 76, pag. 360-365.*

1905, Trzecieski, A. (von) — Zur Lehre von den Sehnenreflexen: Coordination der Bewegungen und zwiefache Muskelinnervation: *Arch. (Anat.) Phys. pag. 306-379.*

1886. Trois, E. I. — Ricerche sulla struttura della *Ranzania truncata*: *Atti Ist. Veneto (6) Vol. 2, pag. 1269-1306, 1543-1560, Tav. 12-14, 16.*

1898. Tschermak, A. — Ueber den centralen Verlauf der aufsteigenden Hinterstrangbahnen und deren Beziehungen zu den Bahnen im Vorderseitenstrang: *Arch. Anat. (Phys.) pag. 291-402, Taf. 15.*

1903. Tuerckheim, W. — Ueber das Rückenmark des *Cryptobranchus japonicus*: Inaug. Diss. *Leipzig.*

1903. Tullberg, Th. — Das Labyrinth der Fische, ein Organ zur Empfindung der Wasserbewegungen: *Bih. Svenska Akad. Handl. Z. Vol. 28. Pt. 4. N. 15.*

1882. Ussow, M. M. — De la structure des lobes accessoires de la moelle épinière de quelques poissons osseux: *Arch. Biol. Tome 3, pag. 605-658, Plc. 26-30.*

1891. Verworn, M.—Gleichgewicht und Otolithenorgan: *Arch. Gesammte Phys. 50. Bd. pag. 423-472.*

1878. Vetter, B. — Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Kiemen - und Kiefer - Musculatur der Fische. II Theil: *Jena Zeit. Naturw. 12. Bd. pag. 431-350, Taf. 12-14.*

1876. Viault, F. — Recherches histologiques sur la structure des centres nerveux des Plagiostomes: *Arch. Z. Expér. Tome 5, pag. 441-528, Plc. 19-22.*

1881. Vignal, W. — Note sur l'anatomie des centres nerveux du mole: *ibid. Tome 9, pag. 369-376, Plc. 21.*

1898- Wallenberg, A. — Die secundäre Acusticusbahn der Taube: *Anat. Anz. 14. Bd. pag. 352-369.*

1900. — — Ueber centrale Endstätten des Nervus octavus der Taube: *ibid. 17. Bd. pag. 102-108.*

1903. — — Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. 1—Der fasciculus longitudinalis dorsalis sive posterior: *ibid. 24. Bd. pag. 142-155.*

1892. Wlassak, R. — Die Centralorgane der statischen Functionen des Acusticus: *Centralbl. Phys. 6. Bd. pag. 457-463.*

1884. Wright, R. R. — On the nervous system and sense organs of *Amiurus*: *Proc. Canad. Inst. Toronto* (*2*) *Vol. 2*, *pag. 352-386*, *Plt. 1* (*pro parte*), *Fig. 4-6*.

1901. Wyrubow, N — Ueber die centralen Endigungen und Verbindungen des 7 und 8 Hirnnerven: *Neur. Centralbl. 20. Jahrg. pag. 434-438*, *10 Figg.*

1903. Ziehen, Th. — Der Faserverlauf des Gehirns von *Galeopithecus volans*: *Monatsschr. Psychiatr. Neur. 14. Bd. pag. 228-301*, *6 Figg.*

1878. Zincone, A. — Sulle prominenze del midollo spinale delle Trigle: *Napoli*.

Spiegazione della tavola 23

Lettere comuni a tutte le figure.

ca, cilindrasse.
cc, canale centrale.
cgd, commessura grigia dorsale (sopracentrale).
cgv, commessura grigia ventrale (subcentrale).
cMd, cellula di origine destra della fibra del Mauthner contralaterale.
cMs, cellule di origine sinistra della fibra del Mauthner contralaterale
coll, collaterale.
dvsp, decussazione ventrale (subcentrale) spinale.
dvv, decussazione ventrale vestibolare.
flm, fascetto longitudinale mediale (posteriore, dorsale).
fMd, fibra del Mauthner di destra.
fMs. fibra del Mauthner di sinistra.
nmclc, neurocite del nucleo cellulare centrale (mediale, interno).
pd, processi dendritici (protoplasmatici).
rpc, intreccio (rete) pericellulare.
rdv, radice ventrale.
sc, setto ependimale.
vq, ventricolo quarto.

Fig. 1. — Sezione trasversa del bulbo di *Mullus surmuletus*, in corrispondenza dello incrocio (decussazione) delle due fibre del Mauthner: di esse è dorsale quella di destra. Fissazione in sublimato (soluzione al 5 % in acqua distillata con aggiunta di 5 % di acido acetico); colorazione *in toto* con carminio boracico del Grenacher. × 60.

» 2. — Sezione trasversa di midollo spinale di *Cerna gigas*, all'altezza del 3° segmento. Vi si notano i rapporti di grandezza di una delle due fibre del Mauthner, quella di destra, con gli elementi del fascetto longitudinale mediale, nonchè la stratificazione concentrica di tutte le guaine mieliniche. Dal cilindrasse della fibra del Mauthner si diparte un grosso collaterale. Metodo del Weigert modificato. ×300.

» 3. — Sezione trasversa del bulbo (oblongata) di *Motella tricirrata*, nel punto della più intensiva penetrazione delle fibre vestibolari, in cui sono nettamente visibili le due celulle di origine delle fibre del Mauthner. Fissazione come per la Fig. 1; colorazione sulle sezioni con la ematossilina fosfomolibdica del Mallory. × 75.

» 4. — Una delle due cellule giganti, di *Pagellus erythrinus*, che danno origine alle fibre del Mauthner, quella di sinistra. Spiccano distinti il cilindrasse con il suo rigonfiamento iniziale fusiforme, e il grosso processo protoplasmatico ventrale con la sostanza tigroide in zolle lineari parallele. Fissazione come per la Fig. 1; colorazione con l'ematossilina alluminata dell'Ehrlich. × 300.

Fig. 5. — È riprodotta a più forte ingrandimento la cellula gigante di destra della Fig. 3. × 300.

» 6. — Sezione trasversa del bulbo di *Mullus surmuletus* allo estremo distale del territorio acustico. Le due fibre del Mauthner lambiscono quasi l'ependima del pavimento romboidale (ventricolo quarto), e quivi decorrono parallele e pressochè accoste al setto ependimale ventrale (rafe). Dallo stesso preparato della Fig. 1. × 60.

» 7. — Una delle cellule nervose (neurocite) del gruppo centrale del midollo spinale di *Corvina nigra*, per la dimostrazione de' rapporti tra il processo protoplasmatico mediale di essa e uno de' collaterali della fibra del Mauthner. Metodo Viallanes - Nabias. × 300.

» 8. — Sezione trasversa di midollo spinale di *Corvina nigra*, a livello del sesto segmento. A destra si notano, allo esterno del fascetto longitudinale mediale, due grosse fibre, di cui la dorsale è la vera fibra del Mauthner. Dal cilindrasse della fibra del Mauthner di sinistra si stacca un lungo collaterale in direzione dorsale, verso il corrispondente neurocite centrale. Fissazione in liquido dello Zenker; colorazione con il metodo del Boccardi. × 60.

» 9. — Sezione trasversa di midollo spinale di *Corvina nigra* nel tratto distale del 1° segmento. Colpisce subito la mancanza di una evidente fibra del Mauthner a destra. Dal cilindrasse della omonima fibra di sinistra parte un lunghissimo collaterale in direzione ventrale, che taglia la decussazione ventrale (inferiore) spinale. Fissazione in liquido dello Zenker; colorazione doppia sulle sezioni con ematossilina alluminata dell'Ehrlich e rosso di eritrosina. × 60.

Ricevuto il 15 Giugno 1905. Finito di stampare il 29 Settembre 1905.

Ricerche sulla dentatura dei Teleostei

(Balistes capriscus)

di

Alessandro Ghigi

Con la tavola 24

I. Stato attuale delle nostre cognizioni sull'argomento

Mentre la dentatura dei selaci è stata oggetto di numerose ricerche, non altrettanto può dirsi di quella dei teleostei, la cui letteratura, è scarsissima.

Più studiato fra i pesci ossei è il luccio, per opera dell'Heincke, della Carlsson e particolarmente del Friedmann, cui si deve una accurata ricerca embriologica, la quale conduce a risultati interessanti e specificamente esaurienti.

È noto come il luccio possegga numerosi denti più o meno grossi, colle punte aguzze volte addietro , portati da gran numero di ossa. I più lunghi sono sui lati del dentale ed irregolarmente mescolati ad altri più piccoli; la parte anteriore dello stesso osso porta diverse file di piccoli denti disposti in ordine irregolare. Sul mascellare mancano e sul premascellare sono simili a quelli della porzione anteriore del dentale. Sul palato scorrono tre cuscinetti di denti, il mediano dei quali corrisponde al vomere ed i due laterali alle ossa palatine. Altri gruppi di denti si trovano in corrispondenza dell' osso della lingua e delle ossa branchiali. La possibilità di generar denti per parte della mucosa boccale sembra dunque limitata secondo il Friedmann a quelle aree sotto alle quali si trovano anche ossa. Nella disposizione e nel ricambio dei denti manca qualsiasi regolarità. Il ricambio ha luogo senza formazione di cresta dentaria, ma per mezzo di nuove papille che si distaccano dalla mucosa boccale dietro a ciascun dente.

I denti della prima generazione si formano nel modo seguente. Nel punto dove ha da formarsi il dente si nota un ispessimento

della mucosa boccale, le cui cellule degli strati profondi si dispongono radialmente attorno ad un punto ove si concentrano elementi del mesoderma sottostante. Questi si spingono gradatamente verso la superficie e danno origine ad una papilla conica, nel cui interno ed alla cui base si ammassano continuamente cellule mesodermiche. Le più superficiali di queste danno origine alla dentina, mentre dalle più profonde fra le cellule epiteliali si forma un tenue strato di smalto che va poi perduto. Inferiormente si forma un osso che si anastomizza collo zoccolo del dente e chiude la papilla, lasciando un foro mediante il quale essa rimane in diretta comunicazione col sottostante connettivo.

Questa maniera di formazione dei denti differisce dunque essenzialmente da quella che si verifica nelle forme superiori, nei mammiferi per esempio, pel fatto che il dente si forma direttamente nella mucosa boccale, senza che da questa discenda nel connettivo quella falda (cresta dentaria) che congiunge tra loro tutti i denti.

Nella mascella inferiore soltanto, pur rimanendo i singoli germi indipendenti l'uno dall'altro, l'odontogenesi è diversa. Dalla mucosa parte un bottone epiteliale, il quale scende nel mesoderma e va ad abbracciare la papilla di connettivo: il dente quindi cresce ad una certa profondità e poi si sposta verso la superficie: al lato linguale di codesta gemma, una piccola porzione della medesima tende poi ad abbracciare una nuova papilla mesodermica la quale costituirà il primo abbozzo del dente di cambio. Il cambio ha luogo irregolarmente.

Non si notano, secondo il Friedmann, differenze istologiche tanto accentuate come negli animali più elevati. Così le cellule da dentina sono poco diverse dalle altre della polpa e quelle di smalto differiscono poco dalle altre cellule epiteliali e sebbene si possa distinguere anche la così detta polpa di smalto, questa è ben lungi dal raggiungere quell'alto grado di differenziamento, così caratteristico ai germi dentari dei coccodrilli o dei mammiferi.

Di altri teleostei si sono particolarmente occupati il Röse e la Carlsson. Dalle loro ricerche risulta che nella odontogenesi di questi pesci esiste grande varietà. Le prime generazioni di denti si formano per solito nell'epidermide, senza invaginazione della medesima nel mesoderma (stadio placoide). Frequentemente però ed in modo particolare per le generazioni successive e per i denti più grossi, lo zaffo epiteliale si addentra nel connettivo. Quanto al cambio, si possono trovare per ogni dente una o più gemme collegate

alla mucosa boccale, più o meno strettamente come nella mascella inferiore del luccio, oppure qualche volta collegate fra loro da una comune falda epiteliale. Dentina ed osso sorgono per solito indipendentemente l' una dall' altro. Questa dentatura tipica può andare soggetta a riduzioni varie.

Fra la dentatura dei teleostei e quella dei ganoidi non esistono differenze tali da acquistare valore sistematico.

Lo sviluppo dei denti degli scaroidi è stato studiato in modo particolare dal Boas In questi pesci il quarto paio di archi branchiali porta levigate superficie dentarie , due delle quali sugli archi dorsali ed una su quelli ventrali , che constano di un lastricato formato da denti compatti e ordinati geometricamente. Questi sono riuniti da cemento e sono ricoperti da cappucci di smalto fortemente logorati sul margine posteriore. Il dente di cambio si trova sull' orlo anteriore, e non è generato da una cresta dentaria, ma da un singolo zaffo epiteliale. Egualmente sul dentale e sullo intermascellare si trovano molti denti di cambio, disposti in fila, i quali entrano contemporaneamente in funzione coi loro predecessori.

Merita ancora di essere ricordata la dentatura faringea dei ciprinoidi, della quale si sono particolarmente occupati la Carlsson e l'Heincke. Le vere carpe posseggono denti solo sugli ultimi due archi branchiali; hanno pure rudimenti di dentatura mascellare. Quei denti per la presenza di collo e corona ricordano la forma dei denti dei vertebrati superiori e sono ricoperti di smalto nella prima gioventù. I denti di cambio si formano da zaffi isolati, dove l'intero organo dello smalto vien fuori dalla porzione epiteliale che li congiunge alla mucosa.

Nessun autore, ch' io mi sappia, si è fino ad ora occupato dello sviluppo dei denti nei Plettognati. Hilgendorf ne ha studiato la struttura nel genere *Orthagoriscus*; però lo sviluppo è tuttora ignoto.

Avendo raccolto alla Stazione Zoologica di Napoli un discreto materiale di larve e di giovani Teleostei, la mia attenzione fu ben presto richiamata da alcune particolari condizioni della odontogenesi del *Balistes capriscus*. I risultati delle mie osservazioni, già in parte comunicati al Congresso Zoologico di Berna, formano oggetto della presente nota.

II. Descrizione della dentatura in diversi stadi di *Balistes capriscus.*

Gli adulti di questa specie posseggono sette paia di denti nella mascella superiore e quattro paia nella mascella inferiore. I primi sono disposti in due file: una esterna composta di otto denti simili a quelli inferiori e destinati a logorarsi con questi ed una interna di sei soli denti, assai più corti degli esterni ed appoggiati a questi. Quanto alla grossezza, le due coppie mediane superiore ed inferiore, sono costituite di elementi molto grandi ed aguzzi, mentre le coppie laterali constano di denti assai più piccoli, più sottili e meno puntuti.

Mascella inferiore

Stadio A. — Esemplare lungo 18 mm.; conservato in alcool e colorato in carmallume.

Anteriormente alla prima coppia di denti funzionanti si scorgono alcune pieghe dell' epitelio boccale; le mediane scompaiono nelle sezioni successive, rimanendo le due laterali a costituire una falda epiteliale che si stende a destra ed a sinistra, per tutto il tratto occupato da denti ed esternamente ai medesimi.

Avanti d'incontrare nelle sezioni la suddetta prima coppia di denti, appaiono connessi alle pieghe epiteliali due zaffi che hanno tutto l'aspetto di denti nello stadio di bottone; questi sono situati dinanzi allo spazio che intercede fra le basi dei denti funzionanti ed i rispettivi denti di cambio.

Prendendo a considerare la prima coppia di denti funzionanti, troviamo che la corona è presso a poco eguale in ambedue, mentre la parte radicale è differente per volume e per grado di sviluppo.

Il dente destro è assai più profondo, quindi più lungo e la sua radice è largamente aperta, mentre il sinistro è impiantato superficialmente e la radice ne è chiusa.

Due denti di cambio in parte calcificati e racchiusi in alveoli che occupano quasi l' intera sezione, sono situati al disotto dei denti che ho descritto: il dente di destra è però molto più addietro nello sviluppo che non quello di sinistra. Il volume di questi denti è maggiore di quelli dei precedessori. La cresta dentaria offre al proprio lato interno una piega tendente a sprofondarsi nel connettivo,

la quale costituisce il primo abbozzo di un nuovo dente di cambio per ogni lato delle mandibola.

La seconda coppia di denti funzionanti compare in sezioni in cui è ancora presente la regione posteriore dei denti di cambio della prima coppia. La medesima differenza di proporzioni osservata nella prima coppia, si nota anche nella seconda, senonchè in questa il dente più piccolo e superficiale è il destro, mentre il sinistro che non ha ancora cessato di crescere, è assai più voluminoso. Questo possiede un dente di cambio nello stadio campani-

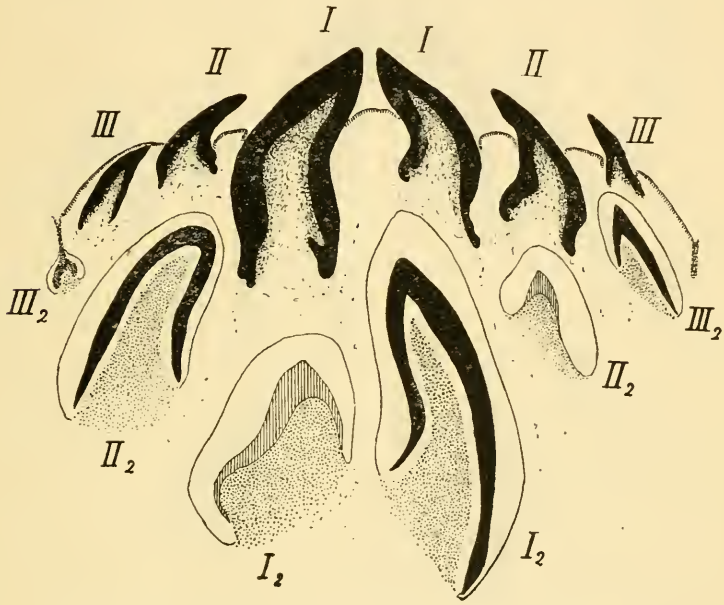


Fig. 1. — Ricostruzione schematica dei denti nella mascella inferiore dello stadio B. I denti dipinti in nero sono calcificati; il tratteggio indica dentina in formazione. La punteggiatura più rada rappresenta la polpa, quella più fitta germi epiteliali.

forme, ancora connesso colla cresta dentaria, mentre l'altro possiede un grosso dente di cambio in gran parte calcificato al cui lato esterno si nota il primo abbozzo di un terzo germe unito alla cresta dentaria.

La terza coppia funzionante offre minime dimensioni: il dente destro è più grosso del sinistro ed ancora incompleto: il suo ricambio è campaniforme e collegato alla cresta dentaria, mentre il ricambio del sinistro è calcificato. Posteriormente a questi denti la cresta dentaria diventa sempre più superficiale e non offre particolarità alcuna.

Stadio B. — Esemplare lungo 20 mm.; conservato in alcool e colorato in carminio boracico.

Sono evidenti in questo stadio i rapporti fra gli zaffi epiteliali anteriori e la cresta dentaria. È chiaro adunque che questi organi non sono altro che germi di ricambio della prima coppia funzionante, nello stadio di bottone.

Della prima coppia funzionante è più sviluppato il dente sinistro che non il destro e dei rispettivi denti di ricambio calcificati

Fig. 2. — Ricostruzione schematica dei denti nella mascella inferiore dello stadio C. Tratteggi e punteggiature come nella *Fig. 1.*

è più grosso il destro del sinistro. L'inverso accade per la seconda coppia, ove i denti di ricambio sono pure entrambi calcificati. Quanto alla terza coppia, il dente destro è piccolissimo e funzionante, mentre il suo compagno di sinistra è assai più grosso, ma non ancora spuntato. A quest'ultimo è sottoposto un dente campaniforme connesso alla cresta dentaria, mentre all' altro sottostà un grosso ricambio calcificato e la cresta dentaria offre una piccola protuberanza, dalla quale svilupperà poi un terzo germe.

Stadio C. — Esemplare di 24 mm.; conservato in alcool, colorato in emacalcio.

Questo stadio toglie qualsiasi dubbio sulla natura degli zaffi epiteliali anteriori connessi alle pieghe a ventaglio della cresta dentaria. Percorrendo alcune sezioni successive, si osserva che mentre lo zaffo di sinistra offre il medesimo aspetto che negli stadi precedenti, quello di destra è un germe campaniforme che costituisce il ricambio del dente funzionante corrispondente, il quale è più grosso e tuttora più profondo del suo compagno di sinistra. Questo, anchilosato coll'osso ed ormai vicino a cadere, sta per essere sostituito da un grossissimo dente interamente calcificato.

Circa la seconda coppia le cui dimensioni sono inverse della precedente, abbiamo a sinistra un germe di ricambio campaniforme e a destra un dente calcificato ed un bottoncino della cresta dentaria. E per la terza coppia le dimensioni dei denti funzionanti ed il grado di sviluppo di quelli di ricambio seguono le condizioni inverse della seconda coppia.

Fig. 3. — Posizione schematica degli elementi che appartengono alla prima coppia di denti nella mascella inferiore dello stadio C.-1. denti funzionanti, 2. dente di cambio calcificato, 3. germe bottoniforme a sinistra, campaniforme a destra.

Stadio D. — Esemplare di 26 mm.; fissato in sublimato e colorato in carmallume.

Per la prima coppia si osservano tre generazioni di denti, la terza delle quali in istadio di germi non calcificati, che si trovano verso la linea mediana della mandibola. Quanto alle dimensioni il funzionante sinistro è il più piccolo dei due; è sospinto da un ricambio calcificato, molto innanzi nello sviluppo, cui fa seguito un germe bottoniforme, situato verso la linea mediana della mandibola, allo stesso livello col dente precedente. A destra, invece, un grossissimo dente funzionante riempie quasi tutto lo spazio che a sinistra è occupato dai due denti calcificati, mentre che al posto corrispondente a quello occupato dal germe bottoniforme, si trova un germe nello stadio di campana, ancora connesso alla cresta dentaria. Per quanto concerne la seconda coppia, il dente di sinistra più grosso, possiede un ricambio campaniforme, mentre quello di destra possiede un ricambio calcificato, al cui lato labiale si trova

un germe nello stadio di bottone, non ancora distaccato dalla cresta dentaria.

Denti di ricambio calcificati accompagnati da germi bottoniformi, si trovano in rapporto anche colla terza coppia funzionante.

Stadio E. — Esemplare di mm. 30; conservato in alcool, colorato in carmallume.

Salvo le dimensioni maggiori, le cose procedono in questo stadio presso a poco come nello stadio C. A destra i denti funzionanti

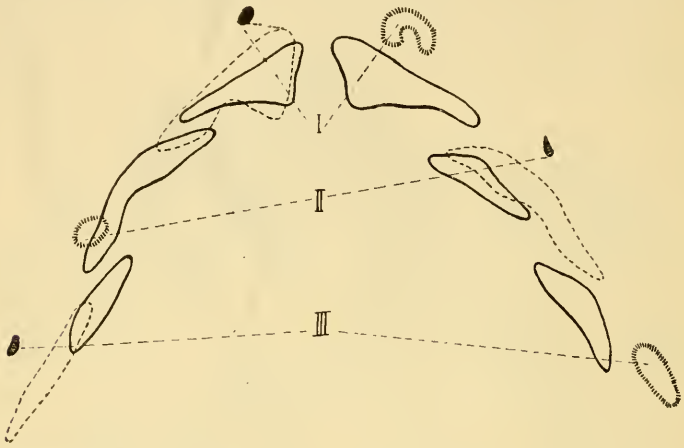


Fig. 4. — Sezione schematica secondo il piano della mascella nello stadio F. I contorni continui appartengono ai denti funzionanti; quelli con tratteggi longitudinali a denti di ricambio calcificati, quelli con tratteggi trasversi a denti di ricambio campaniformi. Le areole interamente nere indicano gemme di una terza generazione.

più grossi sono il primo ed il terzo, mentre a sinistra il più grosso è il secondo: dei denti di ricambio sono calcificati a destra il secondo ed a sinistra il primo, grossissimo, ed il terzo; mentre sono campaniformi il primo ed il terzo a destra ed il secondo a sinistra. Germi bottoniformi, differenziati dalla cresta dentaria si osservano a sinistra del primo e del terzo dente.

Stadio F. — Esemplare di 32 mm. di lunghezza; conservato in alcool e colorato in carmallume.

Questo stadio è stato sezionato parallelamente al piano boccale, onde si hanno delle sezioni d'insieme che permettono di stabilire meglio che in altro modo la posizione reciproca dei singoli denti. I denti di ricambio calcificati e campaniformi sono situati nei singoli alveoli al di sotto dei denti funzionanti: quelli bottoniformi si trovano di fianco ai loro predecessori e leggermente situati indietro, ad eccezione di quelli appartenenti alla prima coppia che

sono collocati presso alla linea mediana boccale. Quanto alla cresta dentaria, essa è sprofondata nel connettivo seguendo una linea marcatamente obliqua: le germinazioni anteriori sono profondissime, mentre le posteriori sono superficiali.

Stadio G. — Esemplare di 48 mm.; fissato in sublimato e colorato in carmallume.

Il fatto più notevole in questo stadio è la presenza di un germe non ancora interamente campaniforme ed in connessione con la cresta dentaria presso la mucosa boccale, situato posteriormente al terzo dente funzionante sinistro; costituisce il primo abbozzo del quarto dente. Al lato destro dove il terzo funzionante è sospinto da un grossissimo ricambio calcificato, non si osserva ancora alcuna gemmazione della cresta dentaria che possa essere interpretata come l' abbozzo di un dente.

Mascella superiore

Stadio A.—Ai lati della prima coppia di denti scorre la cresta dentaria ed allo stesso modo che nella mandibola, costituisce una specie di ventaglio innanzi ai medesimi. Il dente sinistro è più grosso del destro, il cui ricambio è calcificato ed in istadio più avanzato di sviluppo del suo compagno. Un terzo germe bottoniforme si trova pure al lato destro.

Il dente sinistro della seconda coppia possiede un germe campaniforme connesso alla cresta dentaria; il destro più piccolo è sospinto da un ricambio calcificato. La terza coppia è rappresentata a sinistra da un piccolissimo dente funzionante, la cui punta è poco sporgente dalla mucosa e da un germe soltanto in parte calcificato; a destra si nota un dente non ancora spuntato, la mascella essendo ancora troppo breve per concedergli lo spazio sufficiente a venir fuori.

Quando le sezioni trasversali hanno raggiunto la mucosa che circonda la parte posteriore della base della prima coppia di denti, s'incontra il primo paio della seconda fila di denti superiori, di quelli cioè che hanno aspetto di lamine la cui corona non è a punta, nè leggermente conica, ma piatta e troncata. Anche qui si osserva la medesima alternanza di sviluppo ed il dente sinistro è più grosso del destro, che è sospinto da un ricambio calcificato; al cui lato interno si trova un bottone epiteliale connesso alla mucosa boccale. Il ricambio di sinistra non è completamente calcificato ed è pure connesso alla mucosa boccale.

La seconda coppia di denti della seconda fila offre condizioni analoghe per quanto concerne il paio funzionante; mentre per i germi di ricambio il sinistro calcificato possiede indietro ed in alto un bottone generato dalla mucosa ed il destro è in istadio di germe campaniforme attaccato alla mucosa stessa. Nessuna traccia del terzo paio di denti.

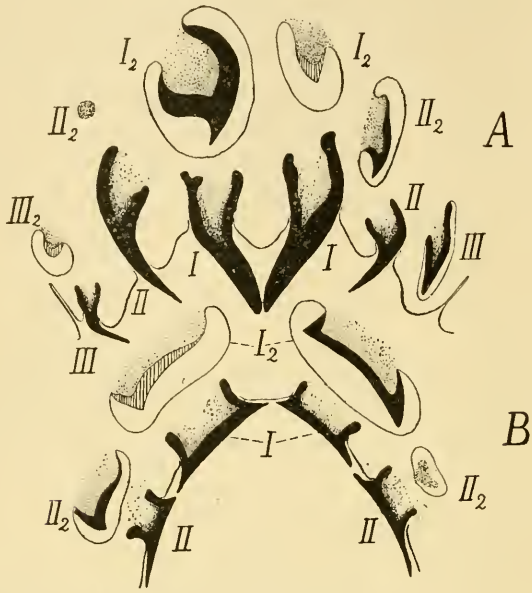


Fig. 5. — Ricostruzione schematica dei denti della mascella superiore dello stadio A. A. fila esterna; B. fila interna. Spiegazione come nella *Fig. 1*

Stadio B. — Non istarò più a ripetere d'ora innanzi, per brevità, i rapporti di grandezza fra i singoli denti, rapporti che si possono in ogni caso desumere dal grado di sviluppo dei denti di ricambio. Anzi mi occuperò solamente di questi e parlando di prima, seconda, terza e quarta coppia non alluderò ai denti funzionanti, se ciò non sia richiesto da qualche particolarità che enuncerò in termini precisi.

Per la prima coppia adunque abbiamo a destra soltanto un grosso bottone epiteliale ed a sinistra un dente calcificato, oltre ad un bottone completamente attaccato alla cresta dentaria. Per la seconda coppia abbiamo a sinistra un dente calcificato ed a destra un germe campaniforme, nell'interno del quale comincia a formarsi la dentina. Per la terza coppia a sinistra un bottone e a destra un dente calcificato.

Per quanto riguarda la fila dei denti interni, abbiamo a destra un grossissimo dente calcificato ed a sinistra un grosso bottone, il più grosso di quelli osservati fino ad ora, attaccato alla mucosa boccale. Questa condizione concerne la prima coppia, mentre per la seconda abbiamo a sinistra un dente calcificato e a destra un bottone attaccato alla mucosa. Posteriormente ai ricambi calcificati si trova pure un bottone epiteliale ed un altro bottone epiteliale si trova a destra nel punto dove spunterà poi il dente della terza coppia.

Stadio C.—Per la prima coppia due denti calcificati, dei quali è più grosso il sinistro del destro, con rispettivi bottoni epiteliali. Per la seconda coppia a sinistra un germe campaniforme, a destra un dente appena calcificato con bottone di ricambio. Per la terza coppia due denti calcificati, di cui molto più sviluppato è il destro, ambedue con bottoni di ricambio.

Per la prima coppia della fila interna si hanno due denti calcificati, di cui è più sviluppato il destro e due bitorzoli della mucosa. Per la seconda coppia un grosso dente calcificato a sinistra ed uno assai più piccolo a destra, ambedue con bottoni di ricambio attaccati alla mucosa. A sinistra poi si vede il terzo dente calcificato, ma non ancora spuntato e dietro a questo un bottone epiteliale, proveniente dalla mucosa, mentre a destra si nota soltanto un germe a forma di grossissimo bottone.

Stadio D. — Per la prima coppia a destra un germe campaniforme in connessione colla cresta dentaria ed a sinistra un dente calcificato con un piccolo bottoncino pure unito alla cresta dentaria. Per la seconda coppia due denti calcificati, dei quali è più sviluppato quello di sinistra, e due germi epiteliali; per la terza coppia poi un germe campaniforme a sinistra ed un dente calcificato a destra.

Per la prima coppia della fila interna, un dente calcificato a destra ed uno campaniforme a sinistra, connesso alla mucosa boccale. Per la seconda coppia si verifica la condizione inversa e della terza coppia appare il dente sinistro, in parte calcificato.

Stadio E.—Per la prima coppia esistono due denti calcificati, il più sviluppato dei quali è il sinistro: ambedue hanno bottoni epiteliali. Per la seconda coppia un dente calcificato con bottone epiteliale a destra ed a sinistra un dente campaniforme. Per la terza coppia due denti calcificati, di cui più sviluppato è il destro.

THE BIOLOGICAL

La prima coppia della fila interna possiede due denti dei quali il sinistro solo in parte calcificato e due bitorzoli epiteliali provenienti dalla mucosa. La seconda coppia possiede a sinistra un dente calcificato ed un bottone, a destra un germe campaniforme attaccato alla mucosa. La terza coppia è rappresentata da un dente non ancora spuntato, con germe di cambio epiteliale a sinistra e da un germe campaniforme a destra.

Stadio F.—Rispetto alla posizione reciproca dei denti funzionanti e di ricambio, per quanto concerne la fila esterna le cose sono presso a poco come nella mandibola. Quanto alla fila interna si vede che i denti di ricambio, si abbozzano nella regione che circonda la parte posteriore del dente funzionante.

Stadio G.— Per la prima coppia un dente calcificato a destra ed un germe campaniforme a sinistra. Per la seconda coppia un dente calcificato a sinistra con bottone epiteliale ed un germe bottoniforme a destra. Per la terza coppia due denti calcificati, di cui più sviluppato il sinistro, ambedue con bottoni di ricambio. La quarta coppia è per la prima volta rappresentata da due grossi bottoni epiteliali, dei quali è più sviluppato il destro, ancora attaccato alla cresta dentaria.

Per la prima coppia interna un dente calcificato a sinistra ed un germe campaniforme a destra: in rapporto con ognuno di essi è un bottone epiteliale attaccato alla mucosa. Per la seconda coppia, a destra un dente calcificato ed a sinistra un germe campaniforme che comincia a calcificarsi. La terza coppia è rapresentata da un dente funzionante a sinistra, con ricambio in parte calcificato, mentre a destra vi è un dente calcificato non ancora spuntato.

III. Questioni generali

Passando ora a riassumere i fatti osservati nella serie di preparati di *Balistes capriscus*, a discuterne il valore ed a coordinarli coi risultati ottenuti dagli autori citati in principio di questo scritto, appare evidente la necessità di convergere la critica sopra le questioni che seguono:

1.° sui rapporti genetici dei denti colla mucosa boccale;

2.° sullo sviluppo istologico ed embriologico dei medesimi;

3.° sulle modalità che ne accompagnano il ricambio.

Per quanto riguarda la prima questione, abbiamo veduto che i denti della mascella inferiore e quelli che appartengono alla fila esterna della mascella superiore, sono strettamente collegati da una falda di tessuto epiteliale che discende più o meno profondamente nel sottostante mesoderma. I denti della fila interna della mascella superiore sono invece affatto indipendenti l' uno dall' altro.

La formazione più giovane che io abbia potuto osservare è al lato destro nello stadio B e riflette la placca interna della terza coppia. Quivi per un rapido accrescimento delle cellule cilindriche, si forma una gemma che si riempie di cellule appartenenti allo strato esterno della mucosa, e contemporaneamente alla base della gemma si va manifestando uno strozzamento che tende ad allontanarla dalla mucosa, spingendola verso il mesoderma.

Non si può dire che vi sia un vero e proprio peduncolo epiteliale che unisca la gemma alla mucosa come si può osservare in quasi tutti i germi di ricambio dei denti più avanzati, ma è escluso che il dente si formi nella mucosa stessa, vale a dire non si tratta di formazione placoide, secondo il significato attribuito dal Röse e dal Friedmann a questo termine.

È però altrettanto certo che nella mucosa non si osserva alcuna traccia di particolare invaginazione, e che nulla, all' infuori dei germi epiteliali dove e quando esistono, può indicare come germigena un' area determinata della mucosa.

Nè sarebbe assolutamente esatto parlare di formazione linguale o formazione labiale, visto che le gemme si distaccano direttamente dalla mucosa, seguendo un piano che le è normale. Tuttavia poichè i germi di ricambio si formano al lato interno, o linguale dei denti funzionanti, vuol dire che ognuno di quelli deve, per venir fuori, spostarsi verso l'esterno e si può concludere che i denti superiori interni si formano al lato esterno o labiale della area germigena.

Ed è da notare che, mentre per altri pesci questa formazione a zaffi indipendenti si verifica generalmente pei denti di ricambio che vanno a sostituire una generazione placoide, nel *Balistes capriscus*, anche i denti della prima generazione hanno origine da zaffi distaccatisi dalla mucosa.

Tutti i denti della mascella inferiore e quelli che costituiscono la fila superiore esterna sono al contrario collegati, fino a che non

abbia avuto principio la loro calcificazione, da una cresta dentaria comune.

La cresta dentaria è qui un organo molto caratteristico, la cui formazione riesce più chiara esaminando attentamente la struttura intima della mucosa boccale. Non è del tutto esatto affermare che questa è costituita da due soli strati: uno superficiale composto di molte cellule poliedriche e l'altro, profondo, delle cellule cilindriche. Esiste alla superficie esterna una pellicola di cellule piatte, un vero e proprio epitrichio, il quale costituirà a suo tempo lo strato corneo in disgregazione della mucosa.

L' epitrichio s'invagina, traendo seco in una forte piega i due strati sottostanti, cosicchè la cresta che ne deriva, risulta costituita da due lati simili con più strati di cellule, separati dall'epitrichio invaginato (Fig. 2). Confrontando la cresta dentaria dei mammiferi, prima del suo distacco dalla mucosa boccale con questa del *Balistes capriscus*, risulta che in quella il piano che separa un lato labiale da un lato linguale è ipotetico, mentre qui esso è realmente rappresentato dall'epitrichio.

La zona germigena della cresta, corrisponde alla regione profonda del suo lato linguale od interno: la posizione di questi denti rispetto alla zona germigena è dunque inversa a quella occupata dai denti interni della mascella superiore.

Il comportamento della cresta dentaria non è eguale lungo tutto il suo percorso. Anteriormente essa raggiunge la massima profondità dando origine a germi che si trovano ad un livello inferiore della radice dei denti funzionanti non solo, ma di quelli di cambio calcificati. Quanto minore è la lunghezza dei denti successivi, tanto minore è la profondità della cresta. Nella mascella inferiore dello stadio G., in connessione coll'abbozzo del quarto dente la cresta è quasi superficiale. Si può concludere che la cresta dentaria comincia a produrre denti presso la superficie boccale, sprofondandosi sempre più nel mesoderma man mano che i denti crescono e se ne verifica il cambio.

Altra particolarità degna di nota, consiste nel fatto che anteriormente la cresta dentaria offre numerose pieghe rientranti, più o meno pronunziate, derivanti tutte dalla zona germigena, le quali sono in relazione colla maggiore attività della cresta in vicinanza dei denti mediani, più antichi e più grossi degli altri.

Che la cresta dentaria del *Balistes* corrisponda a quella che per *Salmo salar*, *Abramis brama*, *Lota vulgaris*, *Esox lucius*, ha descritto e figurato la Carlsson, è da escludere. Nelle figure della prima di queste specie, ciò che si indica per cresta dentaria sembra piuttosto il primo abbozzo di formazione placoide, mentre nelle figure 19 e 20 che si riferiscono a preparati di *Lota* e di *Esox*, siamo di fronte a formazioni molto simili a quelle dei denti della fila superiore interna di *Balistes*.

Vi si notano gemme epiteliali più o meno profonde; denti ancora collegati alla mucosa boccale da lunghi peduncoli, ma non si ravvisa una matrice epiteliale dei denti, nettamente distinta dalla mucosa boccale.

Nel *Balistes capriscus* siamo di fronte ad una vera e propria cresta dentaria (paragonabile a quella dei vertebrati superiori) ad una determinata regione della quale soltanto è devoluta la facoltà di dare origine a germi dentari indipendenti, mentrechè nei teleostei studiati dall' autrice svedese non è ben chiara la distinzione fra cresta dentaria e zona germigena della mucosa, la quale è naturalmente più o meno estesa, a seconda del numero dei denti. Comunque è certo che qui i denti delle varie generazioni si formano nell'interno della falda epiteliale, mentre nel *Balistes* hanno origine da gemme che si sono differenziate dalla cresta dentaria.

Si possono adunque distinguere quattro differenti maniere di odontogenesi nei Teleostei che possono rappresentare altrettanti stadi dell'evoluzione della dentatura.

1.° I denti si formano nella mucosa boccale.

2.° I denti si formano in una falda invaginata della mucosa boccale.

3.° I denti si formano da zaffi provenienti dalla mucosa.

4.° I denti si formano da zaffi provenienti da una comune cresta dentaria.

La prima manifestazione attiva della cresta dentaria, si esplica con una gobbetta la quale si forma nel punto più profondo del piano rivolto verso la lingua. La gobba è formata dai due strati di cellule poliedriche e cilindriche, ed in principio vi prende parte anche l'epitrichio.

Man mano che la protuberanza cresce per divisione tangenziale delle cellule cilindriche, che ne formano il contorno e per

proliferazione di quelle poliedriche che ne costituiscono l' interno e forse anche per migrazione di nuove cellule poliedriche dal corrispondente strato della cresta, alla base della gemma si delinea uno strozzamento, coll'aumentar del quale si forma un peduncolo più o meno lungo, secondo che si tratta delle generazioni di denti di cambio ovvero della prima generazione. In questo caso il peduncolo è anzi brevissimo ed accennato soltanto dallo strozzamento che separa la gemma dalla cresta dentaria.

Abbiamo dunque un germe dentario esattamente paragonabile allo stadio di bottone nei mammiferi. Come si formino i bottoni dentari direttamente dalla mucosa boccale nella mascella superiore, è stato spiegato precedentemente.

Le gemme sono generalmente tondeggianti: però la superficie più vicina alla cresta è marcatamente convessa, mentre quella rivolta dal lato del mesoderma è quasi pianeggiante.

Dal punto di vista istologico la gemma è un ammasso di cellule molto più piccole di quelle della cresta dentaria: non è possibile distinguere con precisione differenze tra le cellule centrali e quelle periferiche; queste unicamente sembrano avere una disposizione normale al contorno della gemma, la quale non si trova a contatto immediato col mesoderma: gli elementi del connettivo al contatto del corpo epiteliale che si sprofonda, si spostano addensandosi gli uni agli altri e lasciando un piccolo vano fra mesoderma e gemma epiteliale.

Segue uno stadio campaniforme, che si ottiene mediante l' accrescimento del margine della gemma nella direzione opposta alla cresta dentaria: il vuoto della campana epiteliale vien riempito dalle cellule del mesoderma.

A questo punto comincia la calcificazione del dente, mentre il germe campaniforme si distacca dalla cresta dentaria. Innanzi tutto si forma uno strato di dentina nella parte superiore della papilla mesodermica, e vi cresce assai più rapidamente che non sui lati. Poco dopo comincia la formazione dello smalto, il quale a sviluppo compiuto offre maggior spessore nella parte apicale del dente ed è più notevole sui denti inferiori e superiori esterni che non nei superiori interni. Il cappuccio di smalto è, senza alcun confronto, più rilevante che non negli altri teleostei; però esso è soggetto ad essere logorato con molta rapidità, giacchè nei denti funzionanti non se ne osserva che un sottilissimo strato.

Esiste una vera e propria polpa di smalto, la quale pur non raggiungendo quel grado elevato di differenziazione che si osserva nei mammiferi, è tuttavia assai più evoluta che non nel luccio. Vi si distingue uno strato di cellule lunghissime, regolarmente ordinate in modo normale allo strato di smalto. Intorno ad esse trovasi uno strato di corte cellule cilindriche pure ordinate con tutta regolarità e questo strato è a contatto immediato colla polpa composta di parecchi strati di piccole cellule tondeggianti, irregolarmente ammassate. Non tutta la polpa si trasforma in smalto; gli strati più esterni si disgregano quando il dente sta per spuntare, e finiscono per essere riassorbiti.

In conclusione in un dente calcificato prossimo a spuntare si distinguono dall'esterno all'interno i seguenti strati: polpa dello smalto, epitelio dello smalto, smalto, dentina, odontoblasti, polpa connettivale del dente.

Gli odontoblasti non raggiungono un grado elevato di differenziazione: il loro aspetto cellulare è molto meno diverso da quello delle altre cellule della polpa, di quanto non sia l'aspetto delle cellule epiteliali che limitano lo smalto, da quello delle circostanti cellule epiteliali.

È noto come anche nei vertebrati inferiori apparisca spesso una dentizione priva di funzione; il Leche l'ha descritta nell'*Iguana*, il Röse nel coccodrillo e nei teleostei ed il Tauber pure in alcuni teleostei.

La Carlsonn non ne ha trovato tracce nè in *Salmo*, nè in *Abramis* e ritiene non ve ne siano neppure nel luccio, avvalorando la propria opinione col fatto che essa non ne ha rinvenute, neppure nei più giovani stadi, sull' intermascellare, sul vomere e sul palatino ove i denti si abbozzano più tardi.

Non solo io non ho rinvenuto tracce di simili dentizioni, ma neppure ho trovato germi più o meno rudimentali di denti sugli archi branchiali e sulle altre ossa che nella maggior parte dei teleostei sogliono portarne. Non posso però escludere che di germi simili non ne appaiano in istadi larvali, che a me non è stato concesso di osservare.

Venendo ora a trattare del cambio dei denti, sono da rilevare varii fatti.

Innanzi tutto è necessario stabilire che cosa si debba intendere qui per dentizione. Applicando il concetto del Leche ormai da tutti accettato che una dentizione sia una generazione di denti, e che abbia valore la posizione e l'epoca in cui il germe venne primitivamente abbozzato, non il tempo in cui il dente è venuto fuori dalla mascella, concetto che ha condotto a stabilire che nella generalità dei mammiferi la dentatura adulta deve alla 2.ª dentizione la serie degli antemolari ed alla 1.ª dentizione quella dei molari, dovremo nel caso nostro tener calcolo della profondità alla quale ogni singolo dente germina dalla cresta dentaria ed al numero delle gemme che in quello stesso punto lo hanno preceduto.

Ciò posto, dalla descrizione dei preparati si rileva come ogni singolo dente, non appena abbia raggiunto lo sviluppo definitivo, viene sostituito dal dente di ricambio sottostante, il quale mercè l'ingrossamento graduale della mascella, ha avuto agio di crescere. Questo ingrossamento ha altresì permesso alla cresta dentaria di germinare di fianco ai denti funzionanti un nuovo dente, il quale entra subito in funzione. Accade in tal modo che ogni dente laterale appartenente alla prima generazione della sua propria serie, si trovi in funzione con denti che appartengono alla seconda od alla terza generazione di ciascuna serie.

Così se noi prendiamo a considerare le prime tre coppie di denti della mascella inferiore, lo schema seguente illustrerà chiaramente come stiano i fatti.

I.....I

II I.....I II

III II I.....I II III

Dove i denti situati nella stessa fila rappresentano gli elementi funzionanti contemporaneamente, mentre appartengono alla medesima dentizione quelli riuniti da tratteggio.

Risulta dunque che la seconda coppia di denti entra per la prima volta in funzione colla prima coppia della seconda dentizione, mentre la terza coppia funziona colla seconda della seconda dentizione e colla prima della terza dentizione.

Abbiamo veduto come la quarta coppia spunti molto tardi nell'esemplare più adulto della serie studiata e come i denti precedenti abbiano avuto agio di cambiarsi parecchie volte. Risulta che fra lo spuntare della terza coppia e lo spuntare della quarta vi è un numero di dentizioni che mi è sconosciuto e del quale non posso neppure affermare se sia costante o variabile. Per trovare questo numero occorrerebbe una serie numerosissima di esemplari e d' altra parte la questione è priva d' importanza. Se consideriamo adulta la dentatura nella quale funzionino tutte quattro le coppie di denti ed indichiamo con n il numero delle varie generazioni succedutesi per ciascun dente, prima dallo spuntare della terza, a quello della quarta coppia, la dentatura funzionante completa al sorgere di quest'ultima potrà essere espressa colla formola seguente:

$$I^{n+4} + II^{n+3} + III^{n+2} + IV$$

Altro fatto degno di nota è che i due elementi di ciascuna coppia non si abbozzano nè si sviluppano contemporaneamente. Ciò è dimostrato non solo dalle differenze di grandezza che si appalesano fra i due denti di ogni coppia, ma anche da quanto è stato osservato nella mascella inferiore dello stadio G, al cui lato destro non si trova alcuna gemma epiteliale che corrisponda al germe campaniforme del IV, presente al lato sinistro.

Nella mascella superiore dello stadio A, abbiamo visto come per la terza coppia il dente di sinistra sia spuntato ed offra di già un bottone di ricambio, mentre a destra il dente, sebbene calcificato, non sia ancora spuntato.

Inoltre i denti della medesima coppia, appartenenti ad una stessa generazione, non raggiungono a sviluppo completo eguali dimensioni, ma crescono proporzionatamente allo spazio disponibile intorno a loro.

Abbozzati che siano i denti di mezzo, per condizioni che non possono essere per ora ben chiarite, uno dei due denti si sviluppa più presto dell'altro: a questo momentaneamente viene a mancare il posto per crescere. Quando poi il dente calcificatosi per primo spunta, non solo torna ad esservi spazio disponibile, ma la mascella essendo contemporaneamente cresciuta, detto spazio sarà maggiore onde il dente potrà crescere di più del suo prossimo compagno. In

tal modo si spiegano le differenze di grandezza che si verificano fra i singoli elementi di ogni coppia.

Ogni dente funzionante offre sempre sotto di sè uno o più denti di cambio in istadi più o meno avanzati. Quando un dente funzionante è anchilosato alla superficie del dentale, lo spazio sottoposto è occupato da un grossissimo dente di ricambio completamente calcificato, mentre di fronte ad esso, se si tratta dalla prima coppia, o di fianco se si tratta delle coppie laterali, trovasi un germe epiteliale a forma di bottone, intimamente congiunto alla cresta dentaria. Quando invece un dente funzionante non è ancora completamente spuntato, nello spazio che vien lasciato libero, si trova tuttora un germe campaniforme, spesso congiunto colla cresta dentaria, la quale accenna però a generare una nuova gemma. E poichè i denti funzionanti, come già abbiamo veduto, spuntano in ordine alterno, accade che anche i denti di ricambio si trovino in istadi di sviluppo più o meno avanzato in ordine alterno. Così un dente di ricambio già provvisto di smalto e dentina si troverà in mezzo a due germi campaniformi, la calcificazione dei quali sarà tutt'al più in uno stato iniziale e si troverà sottoposto ad un dente funzionante completamente spuntato e più piccolo del suo corrispondente del lato opposto.

La ragione di questo fatto, caratteristico ed interessante deve ricercarsi essa pure nella mancanza di spazio, il quale viene utilizzato in modo meraviglioso. Due denti contigui che debbono diventare più grossi dei loro predecessori non hanno spazio sufficiente per svilupparsi convenientemente; ma quando di uno dei due venga ritardato lo sviluppo, l' altro può temporaneamente e parzialmente usufruire dello spazio riservato al primo, finchè avendo spinto fuori dalla mascella il proprio predecessore, quello potrà a sua volta crescere liberamente e spuntare. In tal modo ogni dente di ricambio usufruisce nel proprio sviluppo dello spazio concessogli in due direzioni: verticalmente dall' anchilosarsi del predecessore colla superficie dell' osso, lateralmente dal ritardato sviluppo dei germi contigui.

Questo ritardato sviluppo è poi dovuto in linea verticale al dente funzionante la cui base è ancora situata profondamente; in linea laterale ai denti contigui già calcificati che comprimono lo spazio riservato al germe in discorso.

Confrontando quanto è scritto nella descrizione dei preparati, colle ricostruzioni grafiche dei medesimi, questi fatti appariranno evidenti al lettore.

Che lo spazio nel quale cresce un dente abbia azione per ritardarne od accelerarne lo sviluppo ho avuto occasione di rilevare altra volta in un mio lavoro sulla dentatura dell' *Hemicentetes semispinosus*. Mostrai come i piccoli premolari anteriori, isolati in mezzo a larghi diastemi, si sviluppino assai più presto di quelli più grossi allo stato adulto, ma contigui, in modo che negli stadi embrionali appaiono più grandi quei denti che a sviluppo completo restano più piccoli e conclusi non potersi generalizzare la teoria di quegli autori, secondo i quali si sviluppano prima i denti che debbono raggiungere mole maggiore, e che al contrario la rapidità dello sviluppo è spesso in relazione collo spazio disponibile.

Il cambio dei denti nel *Balistes capriscus* conferma questa teoria.

Ma vi ha di più. Comparando fra loro i vari modi di odontogenesi nei Teleostei: formazione placoide; formazione per zaffi, formazione per cresta dentaria, vien fatto di chiedersi quale sia il significato morfologico della cresta dentaria. Quest' organo ha tutto l' aspetto di una riserva epiteliale dentogena, che si è andata formando man mano che la distribuzione dei denti nella bocca andava localizzandosi in corrispondenza delle ossa mascellari, dove la ristrettezza dello spazio impediva il sorgere dei denti nuovi accanto ai vecchi nella mucosa stessa.

IV. Conclusione

Ho esposto in tal modo quanto di più saliente ho potuto chiarire circa la dentatura del *Balistes capriscus*. L'argomento però non deve considerarsi esaurito ed io ritengo non priva di interesse una ricerca atta a stabilire come si comporti la cresta dentaria nei suoi primordi e come si abbozzino i denti della prima generazione, per la qual cosa la difficoltà è tutta nel poter ottenere larve o pesciolini aventi meno di 18 millimetri di lunghezza. Dovrebbero inoltre istituirsi ricerche comparative con altri Plettognati e particolarmente con *Ostracion* e *Tetrodon*, per vedere se la regolare alter-

nanza di sviluppo nel cambio dei denti sia un fenomeno caratteristico dei *Balistes* o generale nei Plettognati.

Riassumo ora i tratti speciali più importanti.

1.° — La dentatura funzionante ha origine da una cresta dentaria, formata da una piega dell' epitelio boccale addentratasi nel mesoderma, la quale scorre ininterrotta lungo le due mascelle.

2.° — I denti che costituiscono la fila della mascella superiore si formano per zaffi epiteliali indipendenti l'uno dall'altro, essi pure penetrati nel mesoderma.

3.° — I germi che nascono della cresta dentaria, sorgono al suo lato interno o linguale, quelli che hanno origine da zaffi indipendenti sorgono al lato esterno o labiale dell'area germigena.

4.° — Lo sviluppo ontogenetico dei denti è esattamente paragonabile a quello dei mammiferi, notandosi successivamente uno stadio di gemma epiteliale, poi uno stadio a forma di campana e finalmente il dente provvisto di smalto e di dentina.

5.° — La polpa di smalto è evidente e raggiunge un discreto sviluppo.

6.° — Negli stadi studiati non si riscontrano tracce di denti rudimentali in relazione colle ossa branchiali e palatine.

7.° — La prima generazione di denti si abbozza quasi superficialmente; le generazioni successive germinano a profondità man mano crescente.

8.°—Le prime coppie spuntano a poca distanza di tempo l'una dall'altra; la quarta coppia sorge molto tardi, quando l'animale ha assunto l'aspetto e la colorazione esterna degli adulti [1]).

9.° — Il cambio dei denti per la prima coppia abbozzata, comincia contemporaneamente all' abbozzarsi della seconda coppia e così di seguito per le coppie seguenti.

10.° — La dentatura funzionante dell'adulto è composta di elementi appartenenti a quattro dentizioni diverse.

11.° — I denti di cambio sottostanti ai denti funzionanti sono più o meno sviluppati in ordine alterno; sono calcificati i denti sottoposti a predecessori completamente spuntati e che si trovano

---

[1]) Il piccolo esemplare di 26 mm., misurati dall'apertura boccale all' estremità della coda, da me ottenuto vivente era di un bellissimo color nero vellutato con riflessi bluastri; mentre l' esemplare di 48 mm. pure vivo, aveva già assunto il color bigio e l'aspetto grinzoso degli adulti. La bella colorazione giovanile è scomparsa dopo la fissazione.

in mezzo a germi epiteliali o campaniformi, mentre questi sottostanno a denti, la cui base è ancora impiantata ad una certa profondità nel connettivo.

Questo lavoro, sebbene condotto a termine nell' Istituto Zoologico dell'Università di Bologna, fu ideato ed in massima parte eseguito alla Stazione Zoologica di Napoli. Mi è grato quindi esprimere la più viva riconoscenza alla Direzione della Stazione medesima ed in particolar modo al Dott. S. Lo Bianco, il quale colla cortesia ben nota a tutti coloro che si occupano di fauna marina, mi fornì il materiale di studio per le presenti ricerche.

Bibliografia

1879. Boas, V. — Die Zähne der Scaroiden: *Zeit. Wiss. Z. 32. Bd. pag. 189.*

1902. Burckhardt, R. — Die Entwickelung des Gebisses bei den Fischen: *Handb. Vergl. Exper. Entwickelungslehre Wirbelt. 6-7 Liefer.* (O. Hertwig) *Jena.*

1894. Carlsson, A. — Ueber die Zahnentwickelung bei einigen Knochenfischen: *Zool. Jahrb. Morph. Abth. 8. Bd. pag. 217.*

1897. Friedmann, E. — Beiträge zur Zahnentwickelung der Knochenfische: *Morph. Arbeiten, 7. Bd. pag. 545.*

1896. Ghigi, A. — Sulla dentatura dell' *Hemicentetes semispinosus*: *Monit. Zool. Ital. Anno 7, pag. 267.*

1905. Ghigi, A. — Dimostrazione di preparati sullo sviluppo dei denti nel *Balistes capriscus*: *C. R. Congr. Intern. Z. Berne, Août 1904, pag. 327.*

1873. Heincke, F. — Untersuchungen über die Zähne niederer Wirbeltiere: *Zeit. Wiss. Z. 23. Bd. pag. 495.*

1893. Hilgendorf, F. — Ueber di Bezahnung der Gattung *Mola*: *Sitzungsber. Ges. Nat. Freunde, Berlin, pag. 3.*

1893. Leche, W. — Ueber bie Zahnentwicklung von *Iguana tuberculata*: *Anat. Anz. 8. Bd. pag. 795.*

1892. Röse, C. — Ueber die Zahnentwicklung der Reptilien: *Deuts. Monatsch. Zahnheilk. 10. Jahr. pag. 127.*

1894. Röse, C. — Ueber die Zahnentwickelung der Fische: *Anat. Anz. 9. Bd. pag. 653.*

1876. Tomes, Ch. — On the developement of teeth of fishes: *Philos. Trans. London, Tome 166, pag. 257, Plt. 31.*

Spiegazione della tavola 24.

Lettere comuni a tutte le figure.

f, dente funzionante.
m, mucosa boccale.
cd, cresta dentaria.
c, denti di cambio.
o, osso.

Segni convenzionali: *I*, *II*, *III* denti di prima, seconda e terza coppia.

Fig. 1. — Tre sezioni attraverso le tre coppie di denti nella mascella inferiore dello stadio A: *b*. abbozzo di una nuova gemma dentaria.

» 2. — Terzo dente inferiore destro nello stesso stadio A, a maggiore ingrandimento: *e*. epitrichio invaginato; *p*. polpa del dente di cambio campaniforme; *b*. abbozzo di nuova gemma dentaria.

» 3. — Sezione obliqua attraverso la mascella inferiore dello stadio D, lato sinistro: *Ic*. dente di cambio della prima coppia in via di calcificazione; *IIf*., *IIIf*. denti funzionanti, il primo dei quali tagliato alla sua base; *b*, gemma di ricambio del primo dente; *s*. smalto; *sp*. polpa dello smalto; *d*. dentina; *t*. tegumento esterno.

» 4. — Sezione attraverso i denti di cambio della fila interna della mascella superiore, lato sinistro, nello stadio B: *b*. bottone proveniente dalla mucosa, prossimo ad avvolgere la papilla mesodermica; *dc*. dente di cambio in gran parte calcificato; *g*. gemme della mucosa che daranno origine a denti delle future generazioni.

Ricevuto il 22 Giugno 1905. Finito di stampare il 30 Settembre 1905.

Napoli — R. Tipografia Francesco Giannini & Figli

A. Serchi dip. *Eliotipia Calzolari e Ferrario - Milano* *Lit. E. Muzzoli - Bologna*

3

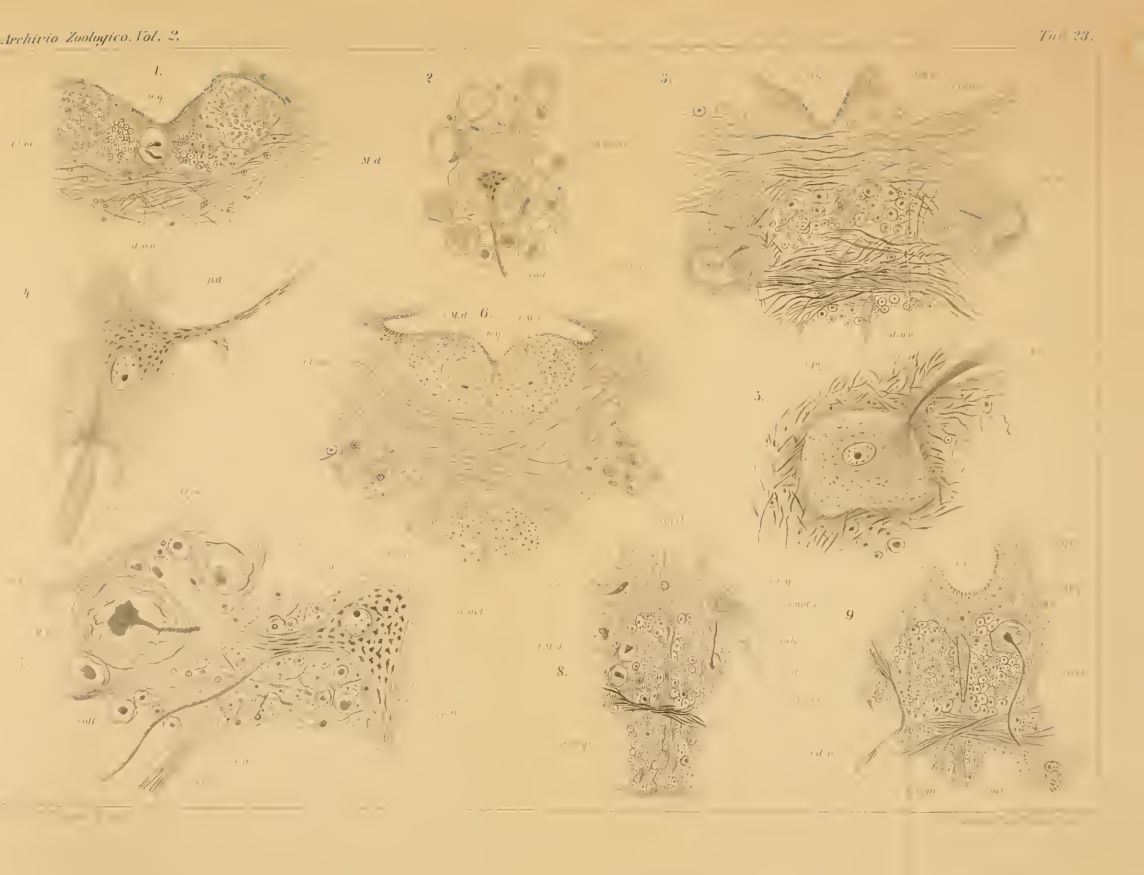
4
5
6

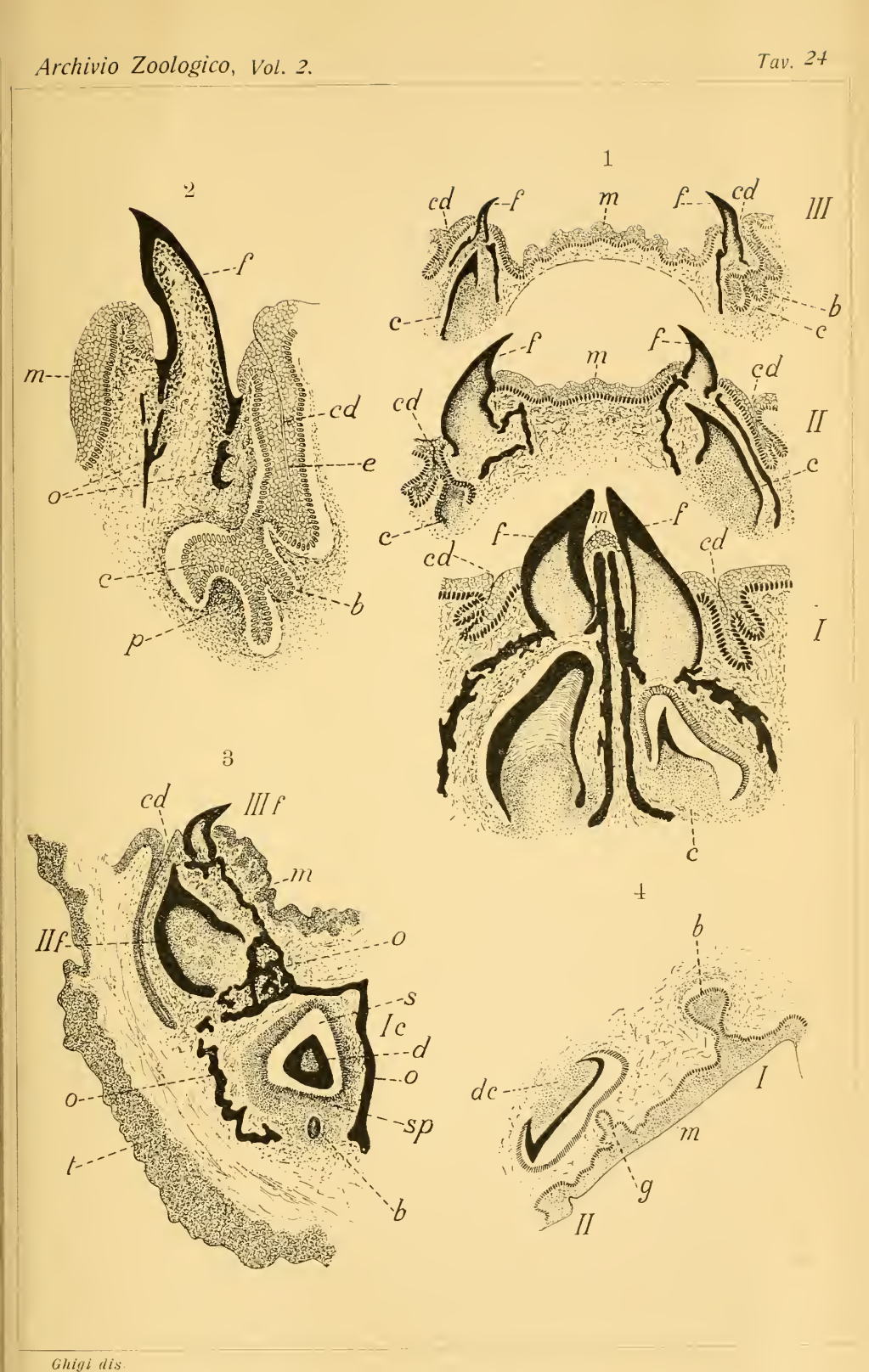
10
11
43
39
41
38
25
36
37
21
28
45
18
17
9
8
29
23
40
44
46
13
31
24
14
35
33
32
42
34
26
12
7
30
22
27
19
20
16
15

47
48
49
53
79
80
81
51
85
56
64
63
62
60
66
67
68
65
52
70
77
69
50
59
61
54
84
71
74
73
72
75
76
55
57
58
82
83
78

1
1a
Md
hm
b
Rme
Hy
2
hm
b
mes
Rme
Rme b
3a
3.
Md
hm
b
Hy
Rme
Rme b
16a.
16
mes
Rosa
a
spr
Ros
mes
17
17a
20.
o
inf
Rb
Rb e
e
Rme
hmd
19a
h
Rme
4.
5.
6
7.
8.
a
Ros
spr
Ros
mes
13
a
Rosa
mes
spr
Ros
14.
14a
a
Rosa
spr
Rop
Ros
18.
a
mes
spr
Rosa
Ros
19.
inf
Rb
Rb e
18a
9
10
11.
12.
a
Rosa
spr
Ros
8a
15
a
Rosa
mes

22
23.
23 a
24
24 a
25
25 a
26
27
28
29
30
31
32.
21
21 a
22 a
Rb
mes
inf
cs
cd
va
ca
Rmeg
Rmef¹
Rmef²
Hy
Md
Rmeg+h
Rmeh
Rmed
hmd
h
hm
Rmc
Rmeb
spr
Ros
1a
2a
3a
4a


1.
2
3.
4
5.
6.
8.
9



Ghigi dis.

I gruppi midollari periferici degli Uccelli

per il

Dott. Andrea Ippolito Sterzi

Dissettore nell'Istituto Anatomico della R. Università di Pisa

Con le tavole 25-26

« . . . . . Auch verden unsere Kenntnisse nach diesen Seiten so lange mangelhaft bleiben, als es nicht gelingt, entweder durch Golgi — oder Methylenblaupräparate hierauf Antwort zu erhalten, oder durch Experimente an Thieren uns Aufklärung zu verschaffen. »

Kölliker (*1902, pag. 176*).

I. Introduzione

In un mio ultimo lavoro sulla midolla spinale dei Rettili [1]) ho studiato la questione difficilissima ed assai complicata delle connessioni dei gruppi cellulari periferici e la loro più probabile funzione: e basandomi specialmente sui preparati alla Golgi di midolla di *Zamenis viridiflavus*, sono venuto nella conclusione che queste interessanti produzioni vanno considerate come gangli motori, dipendenti per sviluppo dalle colonne ventrali, delle quali fanno parte integrante. L'importanza dell'argomento è tale che non farà meraviglia se ora riprendo la questione estendendo le mie ricerche agli Uccelli; nei quali, come vedremo, le produzioni cellulari periferiche raggiungono uno sviluppo veramente considerevole, presentandosi nelle condizioni più favorevoli per l'osservatore. Contemporaneamente ho creduto bene di studiare la disposizione e la struttura dei gruppi stessi in esemplari appartenenti ad ordini differenti, perchè, come risulta dalla bibliografia da me riportata, siamo in possesso di cognizioni precise e complete solo intorno a pochissimi Uccelli, mentre ci troviamo del tutto allo scuro sul modo

[1]) Sterzi, A. — I gruppi cellulari periferici della midolla spinale dei Rettili: *Atti. Soc. Sc. Nat. Pisa, Vol. 20, 1904, pag. 242-275, Tav. 9-10.*

di presentarsi di queste formazioni midollari nei rappresentanti dei primi e degli ultimi gradini della classe in esame.

Il materiale adoperato fu quasi sempre tolto da animali appositamente sacrificati, per avere tessuti freschissimi; condizione quasi direi essenziale per lo studio minuto della midolla spinale. Per la fissazione ho usato il liquido di Muller e quello di Zencker: per le colorazioni usuali il carminio boracico e la cocciniglia mi hanno dati buoni risultati. Tecnica appropriata ho seguito coi metodi speciali di Weigert, Golgi, Nabias e Marchi: ma di questi e dei risultati ottenuti dirò più a lungo nei capitoli ad essi destinati.

II. Riassunto storico

Della bibliografia sull'argomento che imprendo a trattare, dirò solo ciò che riguarda specialmente gli Uccelli; poichè nel lavoro ora citato ho ampiamente riferito quanto al presente si sa circa le formazioni cellulari periferiche della midolla spinale dei Vertebrati.

Uno dei primi ad osservare cellule nervose immerse nella sostanza bianca fu Stieda (1869), il quale in una figura del suo classico lavoro sul sistema nervoso centrale degli Uccelli e dei Mammiferi, rappresentò due cellule affusate disposte alla superficie della midolla sacrale del Pollo: non vi dette però importanza alcuna.

Nel 1877 Duval studiò esattamente il seno romboidale degli Uccelli, ma gli sfuggirono i grandi gruppi periferici, perchè quelle produzioni da lui disegnate dorsalmente alle radici ventrali (v. fig. 1 e 2 della tav. 1, e fig. 1 della tav. 2) mi sono convinto non rappresentare altro che il legamento denticolato.

Nel 1887 Gadow descrisse gruppi di cellule nervose situate vicino alla periferia dei cordoni laterali, nella prossimità del legamento denticolato. Nella regione sacrale queste formazioni, che sembrano alternarsi metamericamente, raggiungono il loro massimo sviluppo e si trovano in una sorta di rete formata da fibre prevalentemente amieliniche: quivi i gruppi sono del tutto periferici, tanto da sollevare la pia madre, e sono separati dalle radici ventrali per mezzo del legamento denticolato stesso. Gadow non riuscì a mettere in evidenza le fibre nervose partenti dai gruppi cellulari, nè dette quindi loro interpretazione alcuna.

Nel 1888 Gaskell sempre a proposito delle formazioni cellulari dice: « Il caso più evidente di segmentazione midollare che io

abbia mai avuto occasione di osservare, trovasi nei Sauropsidi, perchè tanto nei Cocodrilli quanto negli Uccelli, proprio alla superficie della porzione laterale della midolla, esiste un gruppo di cellule nervose che è così rigorosamente metamerico come lo sono le cellule ganglionari delle radici posteriori dei nervi spinali. Ho descritto questo gruppo cellulare laterale nella midolla spinale dei Coccodrilli, in un numero precedente del giornale; la fig. 5 della tav. 19 illustra la loro situazione nella midolla del pulcino. » (pag. 191).

Due anni dopo Lachi (1889) si occupò estesamente dei *lobi accessori* che si trovano ai lati della midolla lombo-sacrale degli Uccelli, in corrispondenza del seno romboidale: ne contò sei per lato nell' *Anas anser,* otto nel *Gallus domesticus* e nel *Meleagris gallopavo*, sette nella *Columba livia,* « quantunque questi numeri abbiano pure variato nello stesso animale. » La parte principale di questi ammassi è formata da sostanza gelatinosa, simile a quella del seno romboidale, vi si trovano vasi scarsi e sottilissimi, fibre nervose mieliniche e cellule nervose ben distinte e ben caratterizzate, di forma rotondeggiante, ovalare, piriforme o poliedrica, mancanti di membrana, con nucleo ovoidale o sferico, e con prolungamenti piuttosto scarsi. Oltre a queste cellule che, sparse o riunite in gruppetti verso il confine dei cordoni, possono giungere fino al numero di venti per lato, l'A. osservò ancora altri elementi cellulari consimili e disposti tra le fibre nervose nell'angolo di unione fra il cordone laterale ed il ventrale: corrispondono alla prosecuzione delle colonne ventrali ed appaiono come anello di congiunzione tra queste ed i lobi accessori. Riguardo allo sviluppo, l'A. vide nel pulcino di 7 giorni che la colonna grigia ventrale era a contatto colla pia madre: successivamente la sostanza bianca del cordone ventro-laterale invade la colonna e ne separa l'apice che rimane in tal modo periferico sotto forma di lobo accessorio, mentre alcune rare cellule restano disseminate tra le fibre.

Nel 1892 Ramon y Cayal verificò per il primo in embrioni di pollo di 16 giorni l'esistenza di cellule nervose fusiformi disposte sagittalmente nella porzione più esterna del cordone lalerale della midolla cervicale: i prolungamenti di tali cellule si mettevano in relazione con collaterali periferiche.

Nel 1893 comparve il 2.° volume del Trattato d' istologia di Kölliker, in cui a pag. 192 è riprodotta nella fig. 441 una sezione di midolla spinale di Piccione: vi si vede nella superficie laterale un campo chiaro, « in dem — dice l'A. — eine gewisse Zahl

feinster, longitudinal, schief und horizontal verlaufender markhaltiger Nervenfasern sich finden, die an den circummedullären Plexus der niedern Wirbelthiere erinnern ». Aggiunge ancora che questa formazione sembra mancare nel Pollo.

Nello stesso anno Brandis (1893) osservando la porzione più cefalica di midolle cervicali di *Picus viridis* e *Anas canadensis*, notò un piccolo tratto di sostanza posto alla superficie ventrale dei cordoni laterali e contenente piccole cellule rotondeggianti e chiare, e talora cellule di maggiori dimensioni. Non ne riconobbe il carattere metamerico nè la importanza strutturale.

Pure nel medesimo anno Ramon y Cajal (1893) tentò la impregnazione argentica in embrioni di Pollo, allo scopo di chiarire le connessioni di queste formazioni cellulari. Trovò che le cellule sono fusiformi, allungate in senso ventro-dorsale. I dendriti hanno un contorno irregolare e si ramificano nello spessore dello stesso gruppo cellulare ed a volte nel cordone laterale: il neurita si dirige ventralmente ed in dentro, perdendosi tra le fibre del cordone ventro-laterale.

Nel 1894 Lenhossek descrisse nella midolla spinale di un pulcino di 9 giorni, trattato col metodo di Golgi, cellule speciali situate alla superficie del cordone ventrale, nella regione del passaggio delle radici: ed anche ne figurò quattro, due per parte. L'A. inclinava a ritenerle formazioni costanti e le mise in relazione con quelle cellule che, sotto forma di elementi aberranti, si trovano nella sostanza bianca.

Egli potè seguirne il neurita attraverso la commessura bianca ventrale, fino nel cordone ventrale dell'opposto lato: si tratterebbe adunque di cellule commessurali dislocate.

L'anno dopo, Lenhossek (1895) tornò nuovamente sulle cellule nervose del Pollo, descrivendole più minutamente ed affermando che esse si trovano alla superficie, presso a poco nel confine tra il cordone ventrale ed il laterale, e che nel loro insieme formano un leggero rilievo. L'A. dichiara di aver osservato tali gruppi così spesso nella midolla del Pollo, da doverli ritenere se non costanti, per lo meno molto frequenti: ed insisteva nel concetto che non si trattasse di una striscia cellulare, ma di tanti gruppetti disseminati senza regolarità.

Nel 1901 G. Sterzi nella fig. 4 della tav. 12 del suo lavoro sulle meningi midollari, riprodusse una sezione della midolla lom-

bo- sacrale del Pollo praticata in corrispondenza del seno romboidale: vi si notano i *lobi accessori* ben manifesti nella superficie laterale, immediatamente dietro ai legamenti denticolati. A pag. 111 l' A. afferma che il rigonfiamento lombo-sacrale, più grosso di quello cervicale, presenta nella sua superficie dorsale il seno romboidale, e per ogni lato otto paia di *lobi accessori*.

Nello stesso anno Kölliker (1901) li descrisse col nome di gruppi di Hofmann (Hofmann 'sche Kerne), perchè allora credeva essere stato questo ricercatore il primo ad osservarli. L'A. vide tali gruppi nella midolla lombo-sacrale del Piccione e del Pollo e nel pulcino: e credette spiegare il fatto che nessuno aveva per lo innanzi notato tali formazioni, perchè « si presentano soltanto agli occhi di quell' osservatore che taglia la midolla colle vertebre circostanti, e che dopo il rammollimento dell' osso ne stacca la midolla coi nuclei unitivi » (pag. 4). Aggiunge ancora che questi nuclei si presentano segmentariamente, e che contengono, secondo l' apparenza, un tessuto di nevroglia consimile al tessuto gelatinoso riempiente il seno romboidale.

Nel 1902 Kölliker pubblicò una seconda nota sull'argomento, nella quale distinse due sorta di gruppi di Hofmann: i piccoli gruppi (Kleinkerne) che si trovano nella midolla cervicale, dorsale e nella porzione più cefalica della midolla lombo-sacrale, ed i grandi gruppi (Grosskerne) che fanno sporgenza sulla superficie ventro-laterale della midolla lombo-sacrale del Pollo. In questa pubblicazione l'A. porta un notevole contributo alla bibliografia (pag. 82), e tra gli altri ricorda Gaskell ed afferma essere stato questi « il primo autore che abbia verificati i.... grossi nuclei di Hofmann nel pollo . . » (pag. 84).

Un mese dopo comparve un lavoro di Berliner (1902) sui grandi e piccoli gruppi cellulari di Hofmann. L'A. ne conferma la disposizione segmentaria, e crede che non si tratti di una emigrazione cellulare dalla midolla ai gangli spinali ed al simpatico, ma che si debba parlare di formazioni indipendenti dalla organizzazione della midolla, in istretto legame con essa durante la vita adulta.

Sulla fine di marzo dello stesso anno Kölliker (1902) in un altro importante studio sopra i gruppi cellulari periferici persistette nel chiamarli gruppi di Hofmann, per il fatto che nessuno degli antecedenti ricercatori era riuscito a farsi un' idea

completa ed esatta di queste produzioni. L' A. ne descrisse accuratamente la disposizione e la struttura nella midolla del pulcino di 10-15 giorni, di un embrione di quaglia, e del pollo e piccione adulto: e riguardo allo sviluppo li fece derivare dalle colonne ventrali a somiglianza di Lachi.

Nel novembre successivo Retzius (1902) studiò le cellule nervose superficiali della midolla lombare del Pollo e Piccione. Esse si trovano in tutta la superficie ventrale della midolla e non soltanto nella laterale: sono rotondeggianti ed affusate, con 2-4 dendriti che s'intrecciano alla superficie della midolla fino nella commessura ventrale, mentre i neuriti scorrono attraverso alla commessura ventrale fino nella metà opposta. L' A. ha veduto queste cellule specialmente presso al legamento denticolato e nella porzione interna dei gruppi di Hofmann, ma in un embrione di 9 giorni ha notato che esse si mostrano in più densa formazione in tutta la superficie ventrale della midolla lombare.

Nel marzo del 1903 Sterzi studiando la distribuzione dei vasi sanguigni nella midolla spinale degli Uccelli, osservò che « i lobi accessori presentano un intreccio capillare più fitto di quello della sostanza bianca e meno di quello della sostanza grigia: esso occupa i due terzi ventrali dei lobi, cioè la porzione nella quale sono situate le cellule nervose: nel terzo dorsale costituito da sola sostanza gelatinosa, i capillari mancano, o sono molto scarsi. I capillari dei lobi accessori sono in connessione, coll'intermezzo di quelli della sostanza bianca, con i capillari delle colonne grigie ventrali » (pag. 227).

Nel settembre dello stesso anno Dräseke (1903), in un lavoro sui Chirotteri, affermò incidentalmente di aver veduto i gruppi cellulari periferici grandi e piccoli nella midolla spinale di Pinguino, Marangone e Piccione, ma non aggiunse nessun'altra indicazione in proposito.

Nel decembre successivo Streeter (1903), descrivendo la midolla spinale dello Struzzo, trattò anche dei piccoli e grandi gruppi periferici (pag. 21-23), che egli chiama *nuclei marginales majores* e *minores:* trovò che i primi sono in numero di 6 paia, allungati, semitrasparenti, e situati sulla superficie laterale della midolla, subito dorsalmente all'attacco del legamento denticolato (fig. 5): sono lunghi 1-1,4 mm. con diametro ventro-dorsale di 0,10-0,18 mm. e laterale di 0,8-0,12 mm. Riguardo ai piccoli gruppi l' A. dice che

sono visibili nella regione cervicale al livello in cui le radici nervose escono dall'invoglio durale e dal canale vertebrale (fig. 3): non fanno sporgenza alla periferia della midolla, non hanno apparenza di attività; le cellule loro sono piccole e la nevroglia vi è solo un po' accresciuta. Da ultimo l' A. si occupò anche delle cellule aberranti dei cordoni ventro-laterali (scattered group) e le trovò o vicino ai grandi gruppi periferici, o tra le fibre d'origine delle radici ventrali, in quasi tutte le sezioni del rigonfiamento lombo-sacrale.

Nel 1904 G. Sterzi, dopo aver confermato quanto egli aveva già veduto circa la vascolarizzazione della midolla spinale degli Uccelli (*Gallus domesticus* pag. 124-127: *Anas domestica*, *Numida meleagris*, *Columba livia domestica*, *Athene noctua*, *Astur palumbarius* (pag. 131-133), aggiungeva: « Nell'interno della sostanza nervosa le arterie terminano formando reti capillari, che sono più fitte nella sostanza grigia che in quella bianca e molto rade nella sostanza gelatinosa del seno romboidale e dei lobi accessori: la ricchezza di queste reti è per ciò strettamente collegata colla importanza funzionale della sostanza nervosa (p. 134).

Finalmente nel febbraio del corrente anno Imhof (1905) in un lavoro sopra la midolla lombare degli Uccelli, parla incidentalmente qua e là dei grandi gruppi periferici (Hoffmann' sche Kerne): dice di averne contato da 7 ad 8 paia, e di aver notato che l'ultimo paio si trova costantemente sopra alla radice ventrale del nervo sacrale, per cui i nervi caudali ne mancano assolutamente (pag. 514 e 521). L'A. conferma le osservazioni di Lachi riguardo la formazione ed il primo stadio di sviluppo dei grandi gruppi (pag. 552): mai vi si notano fenomeni di mitosi, ed essendo essi più sviluppati nella midolla adulta che nella embrionale, è lecito pensare che le cellule nervose originino dagli elementi dello strato zonale (Mantelzone) staccatosi, mentre le cellule di sostegno provengano da una piccola emigrazione di spongioblasti, fenomeno che difficilmente si può seguire nel complesso accumulo cellulare (pag. 570: embrione di 12 giorni).

Da quanto ho esposto risulta che nessuno ha studiato una serie abbastanza numerosa e, per quanto possibile completa, di esemplari appartenenti ai vari ordini degli Uccelli, e che quindi le cognizioni nostre in riguardo sono troppo ristrette e limitate per poterne trarre deduzioni comparative essenzialmente basate su ri-

cerche e fatti ben dimostrati. Risulta ancora che troppo poche e troppo incomplete sono le osservazioni fatte allo scopo di chiarire le connessioni e la funzione delle produzioni cellulari periferiche della midolla spinale degli Uccelli.

Rispetto alla denominazione da darsi a tali formazioni, bisognerebbe secondo Kölliker (1901) chiamarle gruppi di Hofmann, essendo questo il primo Autore che se ne sia fatto un concetto preciso: ma crederei in tale caso più giustificato designarle col nome di gruppi di Gaskell, al quale in realtà devesi riconoscere la priorità di scoperta. L'indicazione di lobi accessori (Lachi, 1889) se può essere esatta per i grandi gruppi della midolla lombare, non lo è certamente per i piccoli gruppi della midolla cervicale e dorsale degli Uccelli e di tutta la midolla spinale dei Rettili: e le denominazioni di gruppi laterali (foco lateral di Cajal R. S., 1892) o marginali (nuclei marginales di Streeter, 1903) sono troppo vaghe e non specificate. Ho creduto conveniente di scegliere il nome di gruppi midollari periferici (grandi e piccoli), perchè in tal modo si designano chiaramente queste produzioni cellulari, ed insieme si dà un concetto sufficientemente esatto della loro posizione rispetto alla midolla spinale.

III. I gruppi midollari periferici degli Uccelli

Palmipedes

1. *Anas domestica* (Linn.)

Midolla cervicale. — In tutta la midolla corrispondente a questa porzione si nota che di contro al legamento denticolato la sostanza bianca si modifica prendendo un aspetto fortemente e finemente fibrillare, con piccole maglie in cui stanno disseminate scarse cellule nervose (4-6 per sezione). Queste cellule hanno prevalente forma rotondeggiante o a fuso coll'asse maggiore di solito volto ventralmente: il protoplasma loro è granuloso, il nucleo grosso, il nucleolo evidente. Il legamento denticolato, lungo mm. 0,412, è aderente alla midolla e presenta una forma semilunare assai accentuata colla convessità rivolta verso l'esterno: esso inoltre è più sottile nel centro dove misura 0,04 mm. e più spesso alle due estremità dove raggiunge mm. 0,07. Nella sua concavità, come in una nicchia, sta

annidato il gruppo periferico, la cui lunghezza ventro-dorsale arriva a mm. 0,25. A causa della sua posizione il gruppo è più spesso nel mezzo (mm. 0,055), mentre i due estremi terminano assotigliandosi lungo il legamento denticolato: però qualche cellula può trovarsi dislocata al davanti dell'estremo ventrale del legamento stesso. La distanza del gruppo periferico dalle colonne ventrali è grande (mm. 0,74-0,82); e poche sono le cellule aberranti disseminate nei cordoni ventro-laterali interposti. Gli elementi periferici hanno una lunghezza di 11-16 μ per una largheza di 8-10 μ: e le dimensioni loro sono in generale minori di quelle delle cellule radicolari ventrali.

Nel rigonfiamento cervicale i gruppi sono evidentissimi e presentano uno sviluppo molto superiore a quanto si ha nel rimanente della porzione midollare in esame; mancano però completamente produzioni paragonabili a lobi, per quanto ci si avvicini a qualche cosa di simile.

Sulla superficie laterale della midolla si solleva, infatti, un ammasso di sostanza fibrillare con qualche fibra midollata qua e là, ben distinta dal cordone laterale per mezzo di fibrille disposte tangenzialmente in direzione ventro-laterale e di qualche cellula fortemente affusata. In questo ammasso fibrillare si notano cellule nervose in numero piuttosto abbondante (8-14 per sezione), d'aspetto granuloso, di forma tondeggiante od ovalare le più esterne, mentre quelle che confinano colla sostanza bianca, presentano forma piuttosto affusata: lo spessore medio loro è di 13-16 μ per una lunghezza di 18-22 μ. Tutto il gruppo misura in direzione ventro-dorsale una lunghezza di 0,48-0,55 mm. ed in senso trasversale una larghezza di mm. 0,09-0,11, andandosi assottigliando ai due estremi: il suo massimo sviluppo lo presenta alla metà del segmento interradicolare (10-14 cellule per sezione) mentre va degradando verso le radici al cui livello manca completamente. Il suo spessore cranio-caudale è in media mm. 1,9, mentre quello del segmento corrispondente è di mm. 3,5: e dista dalle colonne ventrali mm. 0,50. Le cellule aberranti sono assai scarse. Il legamento denticolato ricopre il gruppo e si presenta più spesso dorsalmente mentre nel rimanente del suo percorso è piuttosto sottile; e dove il gruppo ha maggior volume, esso sembra leggermente sollevato sulla midolla.

Midolla dorsale. — In tutta questa regione i gruppi periferici sono pochissimo sviluppati: essi sono rappresentati da poche cellule (2-4 per sezione) raccolte di contro al legamento denticolato

nel tessuto fibrillare anzidetto. L'aspetto delle cellule periferiche è lo stesso di quello degli elementi radicolari ventrali, ma le dimensioni ne sono costantemente minori. La metameria dei gruppi si presenta perfetta, essendo essi più o meno sviluppati in ogni segmento inter-radicolare di midolla, ma mancando costantemente a livello dell' uscita dei nervi spinali. Le cellule aberranti disseminate tra le fibre dei cordoni ventro-laterali, non sono molto numerose.

Midolla lombare. — Di questa porzione di midolla comprendente il seno romboidale, ho praticato 583 sezioni aventi uno spessore di 18 μ l' una, corrispondenti quindi a circa 10 mm.

I grandi gruppi periferici macroscopicamente sono in numero di 7 od 8; numero vario a seconda che si voglia considerare grande o piccolo un gruppo i cui elementi cellulari più o meno si sollevano sulla midolla. Man mano che ci si avvicina al livello in cui i cordoni dorsali si allontanano formando il seno romboidale (al massimo non più largo di mm. 1,5, nè profondo tanto), i gruppi si fanno più robusti e più ricchi di cellule, e si elevano sulla midolla a guisa di veri lobi: il massimo loro sviluppo è all'incirca all'estremo cefalico del seno stesso. Qui gli elementi cellulari sono in numero di 15-18 per sezione, immersi nel solito tessuto fibrillare: sono rotondeggianti od allungati in direzione ventro-dorsale, rassomigliano alle cellule delle colonne ventrali ed hanno 22-27 μ di larghezza per 33-40 di lunghezza. I gruppi presentano una lunghezza ventro-dorsale di mm. 0,35, una larghezza di mm. 0,20, e calcolando le sezioni in serie da uno d' essi occupate, uno spessore cranio-caudale di mm. 1,1: quest' ultimo dato però è molto relativo e variabile da gruppo a gruppo. Le cellule aberranti sono moltissime e disposte in modo da fare come un ponte di passaggio tra le colonne ventrali ed i gruppi stessi: talora raggiungono dimensioni maggiori delle stesse cellule radicolari ventrali (μ 27 per μ 40), ed alcune sono disposte nel confine tra i gruppi ed i cordoni laterali, e colla loro direzione ventro-dorsale un po' obliqua in fuori, ricordano perfettamente quanto si ha nei Rettili. Importante è notare il loro modo di comportarsi in un segmento inter-radicolare: a livello delle radici ventrali mancano o sono assai scarse, e man mano aumentano e si allontanano dalle colonne ventrali raggiungendo il massimo loro sviluppo alla metà del segmento stesso, cioè a livello del gruppo periferico: sotto a questo decrescono e si avvicinano sempre più alle colonne, finchè a livello delle successive radici sono quasi scomparse. Alcune cellule aberranti si trovano pure nel margine ventrale della midolla.

Midolla caudale. — I gruppi periferici che nella porzione alta di quest' ultima regione midollare sono ancora evidenti, vanno sempre più riducendosi fino a scomparire del tutto. Essi sono più che altro formati da uno straterello di sostanza fibrillare lungo mm. 0,07-0,11 e spesso mm. 0,02-0,03, che spicca nell' angolo ventro-laterale sulla rimanente sostanza bianca del cordone ventro-laterale. Il gruppo contiene poche cellule (2-3 per sezione) piccole e rotondeggianti, consimili del resto alle radicolari ventrali delle colonne motrici: dista mm. 0,4 dalla sostanza grigia ventrale e nella sostanza bianca interposta sono rare cellule aberranti. Il carattere metamerico dei gruppi si mantiene dovunque.

Grallae

1. *Ortygometra porzana* (Linn.)

Midolla cervicale. — I gruppi periferici sono abbastanza sviluppati alla periferia dei cordoni laterali: contengono per sezione 6-8 cellule rotondeggianti od ovalari disposte dentro al tessuto fibrillare già detto ed aventi 14 μ di lunghezza per 10 μ di larghezza. Tutto il gruppo è largo 120 μ e lungo ventro-dorsalmente 450 μ: esso dista 500 μ dalla colonna ventrale prossima, alla quale è collegato per fasci di fibre radiali che vengono a sperdersi nel gruppo stesso. Le cellule aberranti sono piuttosto scarse; ed è più facile trovarne lungo il tragitto intramidollare delle radici ventrali che nel rimanente della sostanza bianca dei cordoni ventro-laterali.

Nel rigonfiamento cervicale i gruppi raggiungono una larghezza di 150 μ per una lunghezza ventro-dorsale di 400 μ, e sono più ricchi di cellule (12-15 in sezione di 18 μ), alcune delle quali sono disposte trasversalmente in avanti al limite del gruppo col cordone ventro-laterale. Le colonne ventrali distano dal gruppo 400 μ, e la sostanza bianca compresa contiene numerose cellule aberranti non riunite a gruppi, ma sparse qua e là senza ordine alcuno.

Midolla dorsale. — I gruppi sono ben poco sviluppati, contengono per sezione 3-4 cellule rotondeggianti disposte in un sottile straterello di sostanza finemente fibrillare, e presentano una lunghezza ventro-dorsale di 150 μ per una larghezza di 50 μ. Le cellule aberranti mancano quasi del tutto.

Midolla lombare. — Macroscopicamente i grandi gruppi periferici sono in numero di 8 a 9 paia, l'ultimo paio essendo assai

poco prominente. In sezioni di 18 μ i maggiori contengono 20-30 cellule e misurano 330 μ di lunghezza ventro-dorsale per una larghezza di 220 μ: lo spessore loro cranio-caudale raggiunge i 500 μ. Man mano che ci si allontana dal seno romboidale avvicinandosi all' estremo midollare, i grandi gruppi vanno schiacciandosi contro la superficie laterale della midolla, a causa del restringimento del canale vertebrale: ne consegue che mentre la loro larghezza diminuisce fino sotto ai 100 μ, la loro lunghezza ventro-dorsale aumenta fino a raggiungere i 450 μ. Le cellule periferiche sono in generale sempre più piccole delle radicolari ventrali e presentano una forma piuttosto rotondeggiante relativamente a quella allungata degli elementi motori centrali. Le cellule aberranti vicino all' uscita delle radici sono assai scarse e raggruppate presso alle colonne ventrali; mentre nei segmenti inter-radicolari si presentano disseminate nella sostanza bianca separante le colonne dai gruppi. Nella maggior parte dei casi esse sembrano disposte secondo l' asse uniente la sostanza grigia centrale alla periferica: e questo fatto è in certe sezioni così pronunziato, che a prima vista parrebbe non esistere un limite netto tra le due sostanze grigia e bianca, ma proseguire la prima ininterrottamente il suo cammino attraverso alla seconda fino ai gruppi stessi, i quali in tal modo appaiono come l' ultima espansione delle colonne ventrali. È costante inoltre il fatto che tanto le cellule aberranti quanto le cellule periferiche differiscono dalle radicolari ventrali specialmente per la forma, prevalendo molto più in queste che in quelle un asse sugli altri: probabilmente ragioni meccaniche e funzionali spiegano a sufficienza questa disuguaglianza.

Midolla caudale. — I piccoli gruppi vanno sempre più degradando fino a rimanere rappresentati da sola sostanza fibrillare un po' ispessita e priva di cellule.

Passeres

1. *Hirundo rustica* (Linn.)

Midolla cervicale. — I gruppi sono poco sviluppati e rappresentati da qualche rara cellula (2-3 per sezione) localizzata nell'angolo ventro-laterale della midolla di contro al legamento denticolato: anche il tessuto circumambiente è finamente fibrillare. La lunghezza ventro-dorsale di tutto il gruppo è di circa 270-350 μ e la larghezza

è di 13-18 μ, e dista 500 μ dalle colonne ventrali. Le cellule aberranti non sono numerose

Nel rigonfiamento i gruppi sono un po' più sviluppati: hanno la solita struttura e posizione, contengono 5-6 cellule di dimensioni medie ed a forma rotondeggiante od ovalare, hanno una lunghezza ventro-dorsale di 400 μ, una larghezza di 25 μ ed uno spessore cranio-caudale di 140 μ per segmento inter-radicolare lungo 2 mm. Distano dalle colonne ventrali circa 250 μ, e nella sostanza bianca compresa stanno disseminate abbondanti cellule nervose: alcune si trovano fino alla periferia dei cordoni ventrali.

Midolla dorsale. — I piccoli gruppi ripetono, forse ancor più ridotta, la disposizione veduta nella regione cervicale, colla differenza però che in parecchie sezioni di uno stesso segmento inter-radicolare, per quanto esista il tessuto fibrillare proprio del gruppo, ne mancano assolutamente le cellule. A livello delle radici ventrali viene a scomparire anche questo sottile strato fibrillare, mantenendosi quindi costante la metameria dei gruppi. Rare sono le cellule aberranti.

Midolla lombare. — I grandi gruppi vi sono assai bene sviluppati, specialmente dove corrisponde il seno romboidale. Il numero loro è di 10 paia, ma se si considera il poco sviluppo che presentano il primo e l'ultimo, tanto da essere molto simili ai piccoli gruppi del rigonfiamento cervicale, possiamo limitarci a considerarli in numero di 8 paia. Il volume loro varia a seconda del posto occupato: i più voluminosi sono quelli che stanno immediatamente sopra ed a livello del seno romboidale, raggiungendo quivi una lunghezza ventro-dorsale di 300 μ per 100 μ di larghezza ed uno spessore cranio-caudale di 720 μ. Man mano che ci si allontana da questo punto, i grandi gruppi degradano nello sviluppo loro fino a ritornare piccoli gruppi. La forma dei grandi è ovalare, coll'asse maggiore volto in direzione ventro-dorsale: avvicinandosi alla midolla caudale, essi si allungano dorsalmente e si assottigliano, abbracciando nella concavità loro la superficie laterale della midolla da cui restano, nel massimo del loro tragitto, separati dalla meninge; ed allora per una lunghezza di 370 μ ci presentano una larghezza di soli 30 μ. Il numero delle cellule in essi contenuti varia a seconda del volume del gruppo: in sezioni di 20 μ di spessore (si tratta di colonna vertebrale decalcificata) si contano 20-25 cellule rotondeggianti od allungate, aventi in media 16 μ di larghezza per 25 di lunghezza: stanno immerse nel solito

tessuto fibrillare e, specialmente quelle a contatto colla sostanza bianca del cordone laterale, si mostrano fusiformi, col loro asse maggiore volto ventralmente, verso il punto di uscita delle radici ventrali. Grossi fasci di fibre giungono ai gruppi attraverso alla sostanza bianca dalle colonne ventrali e dalla grossa commessura ventrale. Le cellule aberranti non sono rare, tanto nella sostanza che alla periferia dei cordoni ventro-laterali: sono molto più frequenti però nella immediata vicinanza dei gruppi e delle colonne ventrali, le quali distano dai primi per uno spazio di 550 μ.

Calcolando lo spessore delle sezioni, ho voluto riportare nel quadro seguente lo spessore cranio-caudale degli 8 gruppi maggiori e delle interposte porzioni midollari nelle quali manca ogni traccia di produzioni cellulari periferiche, ed insieme ho unito la lunghezza ventro-dorsale e la larghezza dei gruppi espresse in μ.

Gruppo	Suo spessore cranio-caudale	Sua lunghezza ventro-dorsale	Sua larghezza	Spessore del segmento interposto
1°	619	275	82	575
2°	680	288	110	536
3°	728	302	110	481
4°	605	275	96	619
5°	615	288	68	715
6°	690	344	55	538
7°	690	340	41	360
8°	605	371	27	

Midolla caudale. — I gruppi sono piccoli e costituiti da poca sostanza fibrillare nelle cui maglie sta qualche cellula nervosa. Le cellule aberranti sono pure scarsissime.

2. *Motacilla alba* (Linn.)

Midolla cervicale. — I piccoli gruppi sono rappresentati da uno scarso cumulo di sostanza finemente fibrillare, nel quale stanno disseminate piccole cellule rotondeggianti, in vario numero

(3-5 per sezione), con pochi prolungamenti, e disposte di contro al legamento denticolato. Le cellule aberranti mancano quasi del tutto.

Nel rigonfiamento cervicale i gruppi sono molto più sviluppati: contengono 6-8 cellule periferiche per sezione, hanno una lunghezza ventro-dorsale di 340 μ, una larghezza di 15 μ ed uno spessore cranio-caudale di quasi 600 μ. Mancano al livello d'uscita delle radici ventrali: distano dalle colonne ventrali 200 μ, e tra queste ultime ed i gruppi stanno disseminate nei cordoni laterali non numerose cellule aberranti.

Midolla dorsale. – I gruppi sono piccoli assai: la lunghezza loro è di circa 250 μ, la larghezza di 10 μ e lo spessore cranio-caudale non raggiunge i 400 μ. Le cellule aberranti sono scarsissime.

Midolla lombare. — I grossi gruppi in numero di 8 paia si vedono ai lati della midolla, subito dietro al legamento denticolato: cominciano circa 2,5 cm. sopra al seno romboidale e raggiungono il massimo loro sviluppo un po' superiormente alla sua metà, dove hanno una lunghezza ventro-dorsale di 300 μ, una larghezza di 70 μ ed uno spessore cranio-caudale di 600 μ circa. Le cellule periferiche sono in numero di 17-20 per sezione, e presentano una lunghezza di 20-24 μ ed una larghezza di 11-13 μ. I gruppi periferici più caudali a causa dei modificati rapporti tra canale vertebrale e midolla spinale, modificano la loro forma allungandosi nel loro asse ventro-dorsale ed appiattendosi nell'asse trasversale: e ciò abbiamo veduto avvenire anche nella Rondine. I gruppi distano circa 170 μ dalle colonne ventrali: e lo spazio compreso è ricco di cellule aberranti che talora fanno un vero ponte di passaggio tra la sostanza grigia centrale e la periferica.

Midolla caudale. — Nulla v'è di speciale che meriti d'essere a lungo descritto: e la riduzione graduale dei piccoli gruppi avviene come nella Rondine.

3. *Corvus corone* (Linn.)

Midolla cervicale. — Poco o niente avrei da aggiungere a quanto ho detto riguardo ai gruppi periferici della midolla cervicale dell'esemplare ultimo veduto, se non ritenessi utile descrivere una disposizione che reputo anormale per averla osservata in un solo segmento inter-radicolare del rigonfiamento cervicale e sol-

tanto da un lato, ma che credo importante perchè essa ci rappresenta uno stadio embrionale della formazioni dei gruppi periferici.

In questo segmento adunque si nota che la colonna ventrale di destra giunta a circa mezzo millimetro sotto alla uscita delle radici spinali, comincia ad inviare verso la superficie laterale della midolla, e precisamente verso il margine ventrale del legamento denticolato, un gettone di sostanza grigia a forma di cuneo, il quale nelle sezioni sottostanti si arrotondisce e si approfonda nella sostanza del cordone laterale, pur mantenendosi aderente per la sua grossa base alla colonna ventrale. Questo gettone di sostanza grigia perfettamente normale contiene in tutto circa 120 cellule, uguali alle radicolari motrici, se si eccettua il fatto che, facendosi sempre più periferiche, tendono a prendere una forma più ovalare. Il gettone alla sua base presenta uno spessore cranio-caudale di 450 μ e una larghezza di 300 μ: ha una lunghezza totale di 600 μ ed arriva molto vicino alla periferia della midolla, da cui rimane separato nella sua maggior lunghezza per uno strato di sostanza bianca spesso circa 200 μ. L'apice suo non mantiene una direzione rigidamente orizzontale, ma s'incurva leggermente indietro volgendo verso il mezzo del legamento denticolato: inoltre esso non è piatto, ma piuttosto foggiato a martello od a testa di chiodo, tant'è vero che nelle sezioni sottostanti al gettone si vede un gruppetto di cellule corrispondenti all'apice, separate dalla base per l'intermezzo della sostanza bianca. Di contro al legamento denticolato non si ha nessuna produzione cellulare periferica.

A sinistra dello stesso segmento inter-radicolare la colonna è nei suoi limiti normali ed il gruppo periferico è bene sviluppato nella superficie laterale della midolla.

Midolla dorsale. — I piccoli gruppi sono lunghi circa 250 μ e larghi 40 μ: in sezione di 18 μ contengono 4-6 cellule nervose immerse nel solito tessuto fibrillare, a cui giungono sepimenti radiali dalla sostanza ventrale. Le cellule aberranti sono assai rare.

Midolla lombare. — I grandi gruppi macroscopicamente si possono contare in numero di 9 paia: i primi e specialmente gli ultimi verso la midolla caudale sono i meno sviluppati, mentre a livello del seno romboidale raggiungono il massimo volume. Quivi infatti presentano uno spessore cranio-caudale di circa 1 mm., una lunghezza ventro-dorsale di 300 μ ed una larghezza di 220 μ; in sezioni di 12 μ contengono 25-30 cellule rotondeggianti ed allungate aventi 20 μ di lunghezza per 12-15 di larghezza. Le colonne

ventrali distano dai gruppi non più di 300 μ e la sostanza bianca interposta è in alcune sezioni veramente disseminata di cellule fusiformi (perfino 17) e volte verso il margine ventrale del gruppo stesso. Questa sorta di ponte cellulare collegante la sostanza grigia centrale alla periferica, giunto di contro al legamento denticolato, sembra dividersi in due porzioni: una meno ricca di cellule e più ventrale che contorna il legamento sperdendosi nel margine latero-ventrale della midolla, ed una molto più ricca di elementi e più dorsale che si spande nella base del gruppo periferico. Questa disposizione è più o meno evidente in tutti gli Uccelli, ed è ampiamente spiegata dalla formazione embrionale dei gruppi stessi.

Midolla caudale. — Nella solita posizione ventro-laterale si notano piccoli gruppi poveri di cellule e interrotti qua e là nel segmento inter-radicolare stesso. È importante il notare che, almeno riguardo alla sostanza fibrillare, la riduzione dei gruppi sembra minore di quella che presentano gli altri elementi midollari.

4. *Passer Italiae* (Vieill.)

Midolla cervicale. — I piccoli gruppi spiccano nettamente sulla sostanza bianca del cordone laterale: coperti dalle meningi, essi non si sollevano sulla superficie della midolla, ma le rimangono aderenti facendone quindi parte integrante. Presentano una lunghezza ventro-dorsale di 230 μ, una larghezza di 30 μ, e (facendo il calcolo delle sezioni seriali da essi occupate e spesse 15 μ l'una), uno spessore cranio-caudale di circa mezzo millimetro. Il numero delle cellule in essi contenute varia a seconda della distanza a cui la sezione osservata trovasi dal livello al quale escono le radici ventrali, giacchè, come si vede nel quadro annesso, gli elementi sono molto più numerosi alla metà del segmento inter-radicolare di quello che non siano alle sue due estremità.

La forma delle cellule è raramente stellata e solo fortemente allungata in quelle che stanno nel limite tra il gruppo periferico e la sostanza bianca del cordone ventro-laterale: cellule che ricordano, come si è già detto, la disposizione da me descritta nei Rettili. Gli elementi periferici hanno le stesse caratteristiche delle cellule radicolari ventrali: hanno 13-20 μ di lunghezza per 8-11 μ di larghezza: qualcuno d'essi però ha dimensioni notevoli (μ 27 per μ 16), maggiori di quelle delle cellule radicolari stesse. Nei 220 μ

di sostanza bianca separanti i gruppi dalle colonne ventrali, si notano rare cellule aberranti sparse qua e là senza ordine alcuno.

Nel seguente quadro ho voluto riportare il modo con cui si distribuiscono le cellule, nelle 32 sezioni di 15 μ l'una, occupate dal gruppo periferico destro del 4.° segmento inter-radicolare cervicale.

Numero delle sezioni	Numero delle cellule	Numero delle sezioni	Numero delle cellule	Numero delle sezioni	Numero delle cellule	Numero delle sezioni	Numero delle cellule
1ª	1	9ª	4	17ª	9	25ª	3
2ª	1	10ª	8	18ª	6	26ª	4
3ª	1	11ª	9	19ª	8	27ª	3
4ª	0	12ª	8	20ª	8	28ª	4
5ª	3	13ª	7	21ª	9	29ª	2
6ª	4	14ª	8	22ª	7	30ª	2
7ª	5	15ª	5	23ª	6	31ª	1
8ª	5	16ª	8	24ª	9	32ª	1

Il numero totale delle cellule contenute nel gruppo in esame è adunque di 159.

Nel rigonfiamento cervicale i gruppi sono più sviluppati, raggiungendo una lunghezza ventro-dorsale di 340 μ, una larghezza di 45 μ ed uno spessore cranio-caudale di 800 μ. Essi non si elevano sulla superficie laterale della midolla, e contengono per sezione 10-12-15 cellule ovalari ed affusate aventi mediocri dimensioni (μ 8-11 per μ 19-21), protoplasma assai granuloso e nucleo bene evidente. Le cellule aberranti sono abbastanza frequenti nei 200 μ di sostanza bianca separante le colonne ventrali dai gruppi periferici.

Midolla dorsale. — I piccoli gruppi presentano una lunghezza ventro-dorsale di 160 μ ed una larghezza di 27 μ: riguardo al loro spessore cranio-caudale, quasi uguale a quello di quasi tutto il segmento inter-radicolare, si noti che in molte sezioni mancano le cellule, pure permanendo, benchè scarsa, la sostanza fibrillare propria del gruppo; ma a livello delle radici spinali manca ogni accenno a produzioni periferiche. Gli elementi cellulari non sono più di 4 o 5 colà dove il gruppo è più sviluppato: hanno forma ro-

tondeggiante, raramente affusata o stellata: le loro dimensioni medie sono di 8-10 μ per 13-19 μ.

I gruppi distano circa 350 μ dalle colonne ventrali: e poche sono le cellule aberranti sparse nei cordoni ventro-laterali.

Midolla lombare. — Macroscopicamente i grandi gruppi sono in numero di 8 paia: il primo e l'ultimo sono esigui, mentre i maggiori si trovano a livello del seno romboidale. Microscopicamente considerati, presentano una larghezza ventro-dorsale di 275-300 μ, una larghezza di 68-80 μ ed uno spessore cranio-caudale di 480-550 μ. Alla metà del segmento inter-radicolare, dove i gruppi presentano il massimo sviluppo, le sezioni contengono 20-25 cellule rotondeggianti od allungate, immerse nelle maglie del solito tessuto fibrillare, nel quale sono ancora numerose fibre midollate. Le cellule periferiche più grandi presentano 19-24 μ di larghezza per 27-30 di lunghezza: hanno ricco protoplasma granuloso, scarsi prolungamenti, e sono a diretto contatto colle fibrille del tessuto ambiente. Le colonne ventrali distano 100 μ dai gruppi; le cellule aberranti sono assai numerose (10-14 per sezione) specialmente dove i gruppi sono più sviluppati. e colla loro speciale e caratteristica disposizione sembrano riunire esattamente l'apice delle colonne ventrali ai gruppi stessi attraverso alla sostanza bianca laterale.

Midolla caudale. — I gruppi vanno gradatamente scomparendo fino all'ultimo estremo della midolla, dove manca anche il tessuto fibrillare loro proprio.

5. *Serinus canarius* (Linn.)

Midolla cervicale. — I piccoli gruppi vi sono bene evidenti e conservano perfetto il loro carattere di spiccata metameria, mancando assolutamente a livello delle radici ventrali. Presentano circa 700 μ di spessore cranio-caudale, 280 μ di lunghezza ventro-dorsale e 40 μ di larghezza. Per sezione contengono al massimo 9-12 cellule (rigonfiamento cervicale) aventi 13-19 μ per 22-24 μ di volume, immerse nelle maglie del tessuto. Le cellule aberranti non sono frequenti, nè presentano maggiori dimensioni: però ne ho osservato alcune molto grosse, ad asse disposto ventro-dorsalmente e quasi limitanti il gruppo dalla sostanza bianca, raggiungenti perfino 15 μ di larghezza per 27-35 μ di lunghezza.

Midolla dorsale. — I piccoli gruppi presentano una larghezza di 13-15 μ, una lunghezza ventro-dorsale di 165 μ ed uno

spessore cranio-caudale vario intorno ai 500 μ. Distano 250 μ dalle colonne ventrali; le cellule aberranti non sono troppo numerose. Però a metà del 7.° segmento inter-radicolare, ho osservato una disposizione perfettamente analoga a quanto ho descritto nei Rettili. Distanti 4-5 μ dal gruppo si trovano 4-6 cellule allungate, immerse in uno straterello di sostanza fibrillare prolungantesi in direzione ventro-dorsale per 95-110 μ, e separante il cordone laterale dal gruppo stesso. La particolarità di questa disposizione sta nel fatto che qui non si tratta più di qualche cellula affusata, ma di uno straterello di sostanza grigia con elementi cellulari immerso nel cordone laterale e separato dal gruppo per mezzo di una sottile striscia di sostanza bianca normale: perfettamente come avviene nei Rettili.

Midolla lombare. — I grandi gruppi macroscopicamente appaiono in numero di 9 per lato, per quanto il primo e l' ultimo non siano molto sviluppati. Essi sono posti subito dietro al legamento denticolato, e raggiungono il massimo volume a livello del seno romboidale, fatto costante negli Uccelli. Quivi contengono, in sezione di 12 μ, perfino 40 cellule; presentano una lunghezza ventro-laterale di 220 μ, una larghezza di 110 μ, ed uno spessore cranio-caudale variabile a seconda della posizione loro: così, per esempio: il 1.° paio è spesso 577 μ, il 2.° 660 μ, il 3.° 688, il 4.° 720 μ ed il 5.° che è il più sviluppato, raggiunge i 770 μ. Le cellule misurano 13-16 μ di larghezza per 22-27 di lunghezza: hanno forma ovalare le più esterne, mentre le più interne appaiono fusiformi e si continuano con una serie di altri elementi che quasi tapezzano la superficie midollare coperta dal legamento denticolato. I prolungamenti cellulari sono evidentemente volti ventralmente, verso il luogo da cui escono le radici ventrali: ed è fatto questo importantissimo, che è facile riscontrare più o meno pronunziato in quasi tutti gli Uccelli.

Le cellule aberranti sono numerose e formano colla distribuzione loro nel cordone ventro-laterale un vero ponte di passaggio tra la sostanza grigia ventrale e la periferica.

Midolla caudale. — I gruppi che vanno a poco a poco riducendosi e scomparendo, non presentano nulla di speciale e degno d' essere menzionato.

Rapaces

1. *Athene noctua* (Retz.)

Midolla cervicale.—I piccoli gruppi vi sono sviluppati relativamente bene: occupano buona parte della superficie laterale della midolla e per quasi tutta la lunghezza del segmento inter-radicolare si è certi di osservarli, eccezion fatta delle sezioni a livello delle radici spinali, nelle quali mancano assolutamente. La larghezza dei gruppi alla metà del rispettivo segmento inter-radicolare raggiunge i 68 μ e la lunghezza ventro-dorsale i 480 μ: le sezioni a tale livello contengono 10-11 cellule ovalari aventi 10-13 μ di larghezza per 16-20 μ di lunghezza. Facilissimo è il notare cellule affusate, disposte in modo da limitare il gruppo dal cordone laterale. Nello spazio compreso tra le colonne ventrali ed i gruppi periferici, uguale a circa 350 μ, si notano scarse cellule aberranti.

Nel rigonfiamento cervicale i gruppi sono più voluminosi: misurano 90 μ di larghezza per 412 μ di lunghezza ventro-dorsale, e circa 1 mm. di spessore cranio-caudale. Contengono in sezione 12-15 cellule periferiche aventi 16-20 μ di larghezza per 24-27 di lunghezza, e distano 275 μ dalle colonne ventrali alle quali sono rilegati per mezzo di non numerose cellule aberranti.

Midolla dorsale. — I gruppi sono assai ridotti di volume e di elementi, ma esistono in ogni segmento inter-radicolare: presentano 30 μ di larghezza per 180 μ di lunghezza ventro-dorsale, e contengono al massimo 6-7 cellule aventi 11-13 μ di larghezza per 16-19 μ, di lunghezza. Spesso si notano sezioni nelle quali permane il tessuto fibrillare proprio dei gruppi, ma mancano le cellule: e ciò avviene tanto più frequentemente quanto più si osservano sezioni vicino all' uscita delle radici. Le cellule aberranti sono rare.

Midolla lombare. — I grandi gruppi si vedono macroscopicamente elevarsi in numero di 6 paia per lato sulla superficie laterale della midolla nel suo angolo ventro-laterale, dietro al legamento denticolato. Per le dimensioni, numero delle cellule, ecc. vedasi il quadro annesso. Le cellule periferiche si presentano più rotondeggianti delle radicolari ventrali, ma sono loro molto simili per l' aspetto: in generale però le radicolari sono più sottili e più allungate, mentre le periferiche sono più corte e più tozze. Costantemente infatti abbiamo osservato che tale è la maggior differenza

che passa tra gli elementi centrali ed i periferici: e credo di non andar errato riferendo tale disuguaglianza di forma a fatti meccanici, poichè mentre le cellule rimaste dentro alla midolla vengono compresse dal tessuto ambiente, ciò non succede per quelle fuori migrate; e l'esser le cellule periferiche tanto più affusate, quanto più sono interne sembrami confermare tale ipotesi, facendosi astrazione dallo stiramento delle radici spinali che pure può e deve prendere parte a tale fenomeno.

Le cellule periferiche misurano 22 μ per 33 μ: e mandano i loro finissimi prolungamenti in avanti lungo il legamento denticolato. Esse distano 480 μ dalle colonne ventrali, e nello spazio compreso stanno molte cellule aberranti (fino a 20), le quali oltre che per la posizione, anche per la forma rappresentano un vero passaggio dalla cellula radicolare ventrale alla cellula periferica. Difatti qua si vedono cellule aberranti rotondeggianti od ovalari, più in là se ne osservano di poliedriche, poi alcune mediocremente allungate, altre finalmente affusate: è tutta una gradazione dalle rotondeggianti più vicine alla periferia alle fusiformi a contatto delle colonne ventrali.

Nel quadro annesso ho riportato le dimensioni dei 6 grandi gruppi di destra e di sinistra, il numero complessivo delle loro cellule e le dimensioni del seno romboidale misurate a livello dei gruppi stessi. Dai dati si rileva che vi è stretto rapporto tra l'esistenza del seno romboidale e lo sviluppo dei gruppi, e che procedendo caudalmente, i gruppi diminuiscono in larghezza per aumentare relativamente in lunghezza, questa compensando la diminuzione di quella. Tutte le misure sono in millimetri.

Midolla caudale. — Nulla v'è di speciale e degno di particolare descrizione.

Gruppi	Spessore		Larghezza		Lunghezza		Numero delle cellule		Dimensioni del seno	
	a destra	a sinistra	a destra	a sinistra	a destra	a sinistra	a destra	a sinistra	larghezza	profondità
1°	mm.1,270	1,250	0,275	0,247	0,412	0,480	354	357	0,550	1,100
2°	1,636	1,690	0,233	0,247	0,522	0,509	449	392	0,680	1,230
3°	—	1,069	—	0,206	—	0,384	—	375	1,160	1,370
4°	1,265	1,087	0.233	0.231	0,550	0,509	542	484	1,307	1,380
5°	1,552	1,069	0,302	0,304	0,440	0,481	433	480	0,970	1,300
6°	1,183	1,210	0,275	0,270	0,412	0,344	460	440	0,450	0,700

2. *Strix flammea* (Linn.)

Midolla cervicale. — I piccoli gruppi bene evidenti occupano la superficie laterale della midolla, e sono coperti dal legamento denticolato.

Essi hanno una larghezza massima di 50 μ ed una lunghezza ventro-dorsale grande tânto da raggiungere perfino 600 μ; di questi però solo 300 o 400 μ sono occupati dalle cellule, mentre i rimanenti (e specialmente indietro) sono rappresentati da pura sostanza fibrillare. A somiglianza di quanto abbiamo notato in altri Uccelli, nello spessore del cordone ventro-laterale è facile osservare uno straterello di sostanza fibrillare con cellule, separato dal gruppo periferico, quasi limitandolo dal restante tessuto midollare: questo strato tangenziale in qualche sezione raggiunge 700 μ in lunghezza e 25 μ in larghezza. Le cellule periferiche sono numerose assai, perfino 15-18 in sezioni di 12 μ di spessore, hanno tutti i caratteri degli elementi radicolari ventrali, ed alcune sono veramente enormi (μ 35 per μ 25) rispetto alle altre piuttosto piccole (10 μ per 18 μ). I gruppi distano dalle colonne ventrali 750 μ: le cellule aberranti sono scarsissime.

Midolla dorsale. — I gruppi presentano una forma triangolare colla base assai slargata alla superficie laterale della midolla e l'apice tronco volto verso le colonne ventrali, da cui dista 350 μ. La lunghezza ventro-dorsale loro oscilla tra i 300 ed i 400 μ: la larghezza misurata a livello dell'apice del triangolo raggiunge 80 μ, ma alla base non è maggiore di 20 μ. Le cellule periferiche sono in numero da 7 a 10, piuttosto piccole e rotondeggianti (sezione di 12 μ di spessore): e come le scarse cellule aberranti sono orientate ventralmente. Anche in questa porzione di midolla esiste più o meno pronunziato lo strato fibrillare tangenziale ora ricordato.

Midolla lombare. — Macroscopicamente non si distingue più di 7 o 8 paia al massimo di grandi gruppi: ma se si considera l'elevatezza presentata da altre due paia (il primo e l'ultimo) sulla superficie laterale della midolla, possiamo concludere coll'ammettere 10 paia di gruppi; abbiamo già veduto però come questi dati siano subbiettivi, e come possano variare in individui appartenenti alla stessa specie.

Il modo di presentarsi dei grandi gruppi, il numero delle cellule in essi contenute e la disposizione loro, la colleganza della

sostanza grigia ventrale colla periferica per mezzo di numerose cellule aberranti, ricordano perfettamente quanto si è veduto nella Civetta. Mi limiterò, quindi, a notare che la lunghezza ventro-dorsale dei gruppi oscilla tra 350 ed 450 μ, la larghezza tra 150 ed 200 μ e lo spessore cranio-caudale tra 900 ed 1100 μ. Contengono un numero di cellule vario (25-40 in sezioni di 12 μ), sempre maggiore nella metà del segmento inter-radicolare dove i gruppi presentano il massimo loro sviluppo: distano 450 μ dalle colonne ventrali alle quali in certe sezioni i gruppi sono così uniti per mezzo delle numerose cellule aberranti, da apparire a prima vista come diretta continuazione di quelle.

Midolla caudale. — Il passaggio tra gli ultimi grandi gruppi ed i primi piccoli gruppi se macroscopicamente sembra netto e reciso, perchè i piccoli non si elevano più sulla superficie midollare, microscopicamente appare graduale e successivo; le dimensioni intrinseche dei gruppi, cioè, sono di poco diminuite, ma all' incontro è cessato quel fatto meccanico nel quale si deve ricercare la prima ed unica causa dell' esistenza dei grandi gruppi nella midolla lombare: il seno romboidale. Ciò è tanto vero che mentre l'ultimo grande gruppo è largo non più di 50 μ e lungo non più di 300, il primo piccolo gruppo misura 38 μ di larghezza e 220 di lunghezza ventro-dorsale; differenze, come si vede, non così profonde da giustificare in vero una distinzione di nomi. Del rimanente i piccoli gruppi della midolla caudale si comportano come al solito

3. *Buteo vulgaris* (Linn.)

Midolla cervicale. — I piccoli gruppi appaiono incassati in una sorta di nicchia formata dal legamento denticolato: si prolungano per quasi tutto lo spessore cranio-caudale del segmento inter-radicolare, mancando a livello delle radici spinali e raggiungendo il loro massimo sviluppo alla metà del segmento stesso. Quivi si trovano ad una distanza di 800 μ dalle colonne ventrali, ed hanno una forma a virgola colla parte ingrossata dorsalmente, mentre quella sottile si distende ventralmente lungo la superficie della midolla. I gruppi così formati presentano una lunghezza ventro-dorsale di 250 μ, con una larghezza di 25 μ al più per i primi 100 μ ventrali, mentre in seguito si raggiungono anche i 70 μ. Le cellule periferiche sono abbastanza numerose, ma

piccole, rotondeggianti e con scarsi prolungamenti: le maggiori hanno 8 μ di larghezza per 13 μ di lunghezza, ma ve ne sono di affusate le quali arrivano fino a 20 μ di lunghezza. Poche sono le cellule aberranti, sparse senza ordine nella sostanza bianca.

Nel rigonfiamento cervicale i gruppi sono lunghi 400 μ e larghi 80 μ: contengono 10-12 cellule e distano 800 μ dalle colonne ventrali prossime.

Regione dorsale. — Ovunque i gruppi sono manifestissimi un po' ventralmente al legamento denticolato, giacchè il loro maggiore asse trasverso si trova anteriormente al legamento stesso. Hanno una forma spiccatamente triangolare in alcune sezioni, lenticolare in altre; al massimo presentano una larghezza di 70 μ ed una lunghezza ventro-dorsale di circa 200 μ, o distano 820 μ dalle colonne vicine. Nel maggiore loro sviluppo contengono (sezioni spesse 14 μ) 10-12 cellule rotondeggianti aventi 12-15 μ di larghezza e 16-20 di lunghezza: nel punto dove il gruppo sta a contatto colla sostanza bianca del cordone laterale si notano 3-4 cellule affusate, dalle quali partono fibre che si dirigono ventralmente, concorrendo alla formazione di quello strato tangenziale più volte ricordato

Regione lombare. — Di questa regione possiedo una serie completa di 1313 sezioni aventi ciascuna 22 μ di spessore, pari in tutte a mm. 28,886 di midolla spinale: si noti che essendo stato il pezzo colla maggiore accuratezza diviso in due tra il 4.° e il 5.° paio di grandi gruppi, si può calcolare una perdita di sostanza inferiore ai 2 mm. Ho voluto così mettermi in grado di poter studiare estesamente la midolla lombare dell'esemplare in parola tanto macroscopicamente quanto microscopicamente, in modo da ottenere i massimi risultati positivi.

Ad occhio nudo i grandi gruppi sembrano essere in numero di 8 paia e la stessa ricerca istologica lascia in dubbio se essi giungono a 9 o 10 paia. Osservando accuratamente un rilevante numero di sezioni, si nota come il passaggio tra piccoli e grandi gruppi periferici, per quanto non assolutamente graduale, purtuttavia non sia così brusco come a prima vista parrebbe. Infatti se macroscopicamente il limite tra l'ultimo piccolo gruppo ed il primo grande gruppo appare netto e ben delineato a circa 6 mm. dall'angolo superiore dei seno romboidale, microscopicamente la cosa si mostra ben diversa. L'ultimo piccolo gruppo ha una larghezza massima di 68 μ per una lunghezza ventro dorsale massima

di 200 μ, mentre il primo grande gruppo (il primo cioè di quelli che si elevano sulla superficie ventro-laterale della midolla a formare i lobi accessori di Lachi o Grosskerne di Koelliker) non è più largo di 110 μ, nè più lungo di 275 μ. Poca cosa in verità per differenziarli tanto l'uno dall'altro, se non intervenisse un fattore di capitale importanza a modificare la disposizione delle produzioni periferiche: voglio dire la conformazione caratteristica e speciale della midolla in questa regione. La forma sua non è più quella di di un cerchio quasi perfetto come nella midolla dorsale (cm. 2,6 per cm. 2,8), ma si presenta schiacciata dall'avanti all'indietro col maggiore suo asse disposto trasversalmente (cm. 2,90 per cm. 4,50).

Le colonne grigie non hanno più il loro asse volto in avanti ma di lato, quasi perpendicolarmente al solco ventrale, ed esse pure sono schiacciate dall'avanti all'indietro in modo da presentare una larghezza massima di mm. 0,6, mentre il loro apice volto verso i gruppi non dista dalla superficie midollare più di 0,8 mm Insomma si hanno tutti i fenomeni consecutivi ad uno schiacciamento della midolla in direzione dorso-ventrale col relativo sviluppo degli elementi midollari nell'unica direzione possibile , la laterale : e la presenza da un lato della sostanza gelatinosa dorsale, dall' altro dei grandi gruppi periferici sono più che sufficienti a determinare la causa e l'effetto di tale complesso di fenomeni puramente meccanici. Infatti come dimostra colla massima evidenza l'esame embriologico di queste produzioni, lo sviluppo loro è legato al veramente notevole progredire in senso laterale delle colonne ventrali, uniche matrici tanto delle cellule aberranti rimaste sparse tra le fibre dei cordoni laterali come testimoni di un' antica e temporanea disposizione, quanto dei grandi gruppi periferici , i quali, se nell'adulto sono assolutamente formazioni a sè , tuttavia per ogni carattere mostrano l' indissolubile loro legame colle colonne stesse. Adunque i primi grandi gruppi periferici differiscono dai piccoli soltanto per essersi portati più lateralmente nell' evoluzione loro, sollevando le meningi spinali ed innalzandosi a dignità di veri lobi: naturalmente i gruppi seguenti, appunto perchè sviluppatisi allo stesso livello della massa gelatinosa dorsale , loro prima ed unica causa, raggiungono dimensioni molto maggiori, come può notarsi dal quadro annesso alla fine del capitolo.

Riguardo alla struttura propria dei grandi gruppi periferici, dirò che il numero delle cellule in essi comprese varia a seconda del livello a cui corrisponde la sezione; ma di solito intorno alla

metà dei segmenti inter-radicolari, ove i gruppi sono semre più sviluppati, si possono contare fino a 35 cellule aventi μ 30-40 di lunghezza per μ 10-20 di larghezza. Di queste cellule hanno forma rotondeggiante le più esterne povere di prolungamenti, mentre le più interne a contatto del cordone laterale sono piuttosto poliedriche o fusiformi, coi maggiori prolungamenti volti in senso ventro-laterale. Gli elementi cellulari sono immersi in maglie del tessuto fibrillare ambiente, molto simile a quello della sostanza grigia ventrale: hanno nucleo e nucleoli evidenti e protoplasma granuloso; mancano di qualsiasi forma di guaina pericellulare. Tra elemento ed elemento esiste sempre un po' di sostanza ambiente formata di fibrille amieliniche finemente intrecciantisi, in mezzo alle quali si notano altre fibrille pure amieliniche tagliate trasversalmente, e in varia direzione numerosi capillari sanguigni. Qua e là poi in mezzo al tessuto fondamentale piuttosto omogeneo si notano delle sorta di sepimenti formati da fascetti di fibre, i quali intersecano il tessuto tagliandolo in piccole zone irregolari, ma tutte orientate ventralmente verso quella porzione di midolla che è direttamente a contatto col legamento denticolato. Quivi i sepimenti fibrillari provenienti, come vedremo, dalle cellule aberranti, dànno luogo ad un intreccio finissimo che rappresenta come la continuazione più ventrale del gruppo periferico: ed è notevole il fatto che ad esso intreccio arrivano molti sepimenti partenti direttamente dall' apice della vicina colonna ventrale.

Le cellule aberranti simili per la forma e per gli altri caratteri alle periferiche ed alle radicolari, sono in numero rilevante giungendo in qualche sezione fino a 15. Esse hanno forma affusata, e sono disposte coll'asse loro maggiore in direzione ventro-dorsale. Come si è veduto più volte, spesso alcune di queste cellule affusate sono al confine tra il gruppo periferico ed il cordone laterale, addossate l' una all' altra e susseguentisi in modo da formare coi loro prolungamenti un più o meno perfetto strato tangenziale, corrispondente del tutto a quello che ho descritto altrove nei Rettili. Sono appunto i sepimenti ventrali di questo strato che, progredendo in avanti, contribuiscono coi sepimenti del gruppo periferico alla formazione di quell' intreccio fibrillare che abbiamo visto essere a contatto del robusto legamento denticolato. Nei punti dove il gruppo periferico cessa di esistere come formazione a sè, le cellule aberranti ne prendono perfettamente il posto: e man mano che colle sezioni ci si avvicina all' uscita delle radici, le cellule aberranti vanno

avvicinandosi sempre più alle colonne ventrali fino a confondersi in mezzo agli stessi elementi radicolari ventrali. Questa osservazione si può considerare costante in tutti gli Uccelli, e dimostra lo stretto nesso morfologico che corre tra colonne ventrali, cellule aberranti e gruppi periferici.

Nel quadro seguente ho riportato i dati corrispondenti ai 10 grandi gruppi periferici, la distanza tra loro interposta e le dimensioni del seno romboidale, affinchè il lettore possa farsi un concetto chiaro ed esatto del rapporto che intercorre tra i primi e quest'ultimo.

N.° progressivo dei gruppi	Spessore massimo	Larghezza massima	Lunghezza massima	Distanza dal gruppo sottostante	Larghezza del seno	Profondità del seno
1.°	mm. 0,841	mm. 0,110	mm. 0,275	mm. 2,810	—	—
2.°	» 0,866	» 0,137	» 0,412	» 2,476	—	—
3.°	» 0,908	» 0,139	» 0,481	» 2,135	mm. 0,068	mm. 0.275
4.°	» 1,018	» 0,206	» 0,485	» 1,900(?)	» 0,550	» 0,825
5.°	» 1,362	» 0,275	» 0,550	» 1,670	» 1,100	» 1,650
6.°	» 1,293	» 0,247	» 0,545	» 1,543	» 0,825	» 1,375
7.°	» 1,265	» 0,206	» 0.481	» 1,513	» 0,481	» 1,238
8.°	» 1,210	» 0,200	» 0,470	» 1,681	» 0,137	» 0,688
9.°	» 1,087	» 0,165	» 0,345	» 1,986	» 0,076	» 0,190
10.°	» 0,963	» 0,137	» 0,322	» 2,045	—	—

Midolla caudale. — Come nella midolla dorsale, i piccoli gruppi periferici hanno forma triangolare, colla base volta alla parte più dorsale del legamento denticolato e l'apice rivolto verso le colonne ventrali omolaterali. I gruppi più grandi presentano alla base una lunghezza ventro-dorsale di 120 μ ed una larghezza di 50 μ: distano 350 μ dalle colonne ventrali, e contengono 6-10 cellule aventi μ 10-14 di larghezza per μ 18-20 di lunghezza. La sostanza bianca del cordone laterale che li separa dalle colonne ventrali non è molto ricca di cellule aberranti: all'opposto è intersecata qua e là da forti fasci di fibre disposti tangenzialmente ed

incrociantisi l'un l'altro: nei punti nodali si trovano di preferenza le cellule aberranti. I piccoli gruppi periferici permangono per tutta la midolla caudale, fin dove essa perdura nella tipica costituzione sua: nelle ultime sezioni dove la sostanza bianca è assai ridotta, le colonne ventrali sembrano portarsi sempre più verso i gruppi periferici, finchè da ultimo questi appaiono in diretta continuazione colle colonne stesse. Insomma si direbbe che in questo estremo punto della midolla permanga uno dei suoi stati embrionali.

IV. Sviluppo dei gruppi midollari periferici

Lo sviluppo tanto dei piccoli quanto dei grandi gruppi midollari periferici degli Uccelli avviene ugualmente, cioè per mezzo di gettoni cellulari che, partendo dalle colonne ventrali, raggiungono la superficie ventro-laterale della midolla e vi si espandono rimanendo poi uniti alla sostanza grigia centrale per mezzo di cellule sparse nei cordoni laterali. Questo modo di formazione ripete quindi nelle linee generali lo sviluppo dei gruppi cellulari da me descritti nei Rettili (v. lavoro citato a pag. 465); però negli Uccelli si hanno particolarità, specialmente riguardo ai grandi gruppi della regione lombare, che meritano un esame più accurato e minuto.

I piccoli gruppi cominciano a comparire nel Pollo intorno al 6.° giorno di covatura. Nel 5.° giorno (Fig. 6) si vedono gli elementi midollari già abbastanza sviluppati e differenziati.

Le colonne ventrali sembrano prolungarsi lateralmente nella direzione dei futuri gruppi cellulari per mezzo di un piccolo gettone formato complessivamente da 364 cellule, il quale si spinge per circa 10 μ nella sostanza bianca laterale spessa in tutto 18 μ. Le cellule formanti questo piccolo gettone sono perfettamente uguali alle altre ventrali: l'asse maggiore loro è volto verso la superficie midollare; l'apice del gettone è separato dalla superficie della midolla per mezzo di uno strato di sostanza bianca largo 8 μ e completamente privo di cellule come tutto il rimanente del cordone laterale.

Al 6.° giorno di covatura (Fig. 7) il gettone cellulare anzidetto raggiunge la superficie midollare e quivi si sviluppa in ogni senso, formando il primo inizio del vero e proprio gruppo cellulare periferico: alla cui formazione però prendono talora parte attiva anche altri piccoli gettoni secondari, partenti dalle colonne ventrali vicino all'origine del gettone principale e raggiungenti il gruppo in parte già formato. Alcuni di tali gettoni secondari non arrivano fino alla

superficie della midolla, ma rimangono nello spessore della sostanza bianca: e sono questi ultimi che, insieme ai resti dei gettoni maggiori, andranno poi a formare le cellule aberranti dei cordoni ventro-laterali.

Al 7.° giorno di covatura (Fig. 8 e 9) i piccoli gruppi sono perfettamente formati; dei gettoni cellulari non rimangono più che le numerose cellule aberranti, le quali collegano ancora la sostanza grigia periferica alla centrale. Nel rigonfiamento cervicale i gruppi hanno una lunghezza ventro-dorsale di 100 μ ed una larghezza di 10 μ: distano dalle colonne ventrali 70 μ. Nella regione dorsale hanno una lunghezza ventro-dorsale di 70 μ ed una larghezza di 8 μ: distano dalle colonne ventrali 45 μ. In generale i gruppi raggiungono il massimo loro volume alla metà dei segmenti inter-radicolari, dove appunto si osservano i gettoni cellulari principali e il numero più grande dei gettoni secondari. Un fatto costante e degno d' esser notato, perchè dimostra che i gruppi sono esclusivamente una formazione midollare, si è che osservando le varie porzioni di midolla, si notano i gruppi a vario stadio di sviluppo: e precisamente i gruppi della porzione cervicale sono più precoci di quelli della porzione dorsale, e mentre questi sono già discretamente sviluppati, quelli della porzione caudale sono appena all'inizio della formazione loro, e negli ultimi poi non si osserva altro che piccoli gettoni cellulari appena raggiungenti la superficie midollare.

Anche i grandi gruppi periferici della regione lombare risultano in ultima analisi formati similmente da gettoni cellulari partenti dalle colonne ventrali: solamente (e sta qui l' unica differenza embrionale che spiega il differente volume nell' adulto) alla formazione loro prende parte, passivamente, la colonna ventrale stessa. In un embrione di 5 giorni (Fig. 10), la midolla lombare è ben distinguibile dalla cervicale e più ancora dalla dorsale per il fatto che la sostanza grigia ventrale è così sviluppata che quasi raggiunge la superficie libera della midolla, rimanendo coperta da un sottilissimo strato (10 μ) di sostanza bianca. Attraverso questa ultima si vede spingersi alla periferia un grosso gettone cellulare nell'angolo più laterale della colonna ventrale stessa e talora qualche altro gettone secondario più piccolo e più dorsale. Questi gettoni, più o meno evidenti in tutti i preparati, prolungano in certo qual modo la sostanza grigia ventrale verso la periferia, facendole raggiungere la superficie midollare: e rappresentano i primi momenti formativi dei grandi gruppi periferici. Ma successivamente (embrioni di 6-7

giorni) avviene un altro fenomeno importantissimo, capace di spiegarci la grandezza raggiunta dai gruppi nella midolla lombo-sacrale: cioè il prevalente sviluppo della sostanza gelatinosa dorsale, la quale sposta le colonne dorsali lateralmente e ne occupa lo spazio interposto, obliterando completamente tutta la porzione dorsale del canale centrale, il cui estremo ventrale soltanto rimane da ultimo pervio. Per tale esuberante formazione dorsale, la sostanza grigia viene spinta in avanti, mentre le colonne ventrali vengono cacciate lateralmente e precisamente nella direzione dei piccoli gruppi cellulari già formati alla periferia della midolla. Le cellule occupanti l' estremo apice laterale delle colonne ventrali giungono in tal modo quasi a contatto col piccolo gruppo periferico già esistente: e quando successivamente si sviluppa la sostanza bianca del cordone ventrolaterale, l' apice anzidetto viene staccato dalla colonna e fuso alla periferia col piccolo gruppo, il quale rimane così fortemente aumentato e per volume e per numero di elementi, modificato insomma in grande gruppo periferico (Fig. 11 e 12). Questo adunque risulta dall' unione di sostanza grigia centrale con sostanza grigia periferica: unione perfettamente spiegabile, dappoichè unica è l' origine loro ed unica dev' essere quindi la funzione.

Anche i grandi gruppi vanno adunque considerati primitivamente come formazioni cellulari attive da parte delle colonne ventrali, a guisa dei piccoli gruppi: e soltanto secondariamente si ha una compartecipazione passiva da parte di esse colonne a causa della sostanza gelatinosa dorsale. Qualunque sia il significato morfologico che si voglia dare al seno romboidale, è certo che soltanto alla sua presenza si deve il volume veramente ragguardevole che nella midolla lombo-sacrale degli Uccelli raggiungono i gruppi periferici: ma lo sviluppo iniziale loro è perfettamente uguale a quello dei piccoli gruppi periferici delle altre porzioni della midolla spinale.

Per quanto argomento non strettamente legato alle mie ricerche, piacemi tuttavia aggiungere qualche considerazione intorno alla produzione della sostanza gelatinosa dorsale ed alla presenza del seno romboidale.

La sviluppatissima commessura ventrale è formata dall' incrocio dei cordoni cerebro-spinali ventrali (piramidali diretti); incrocio evidentissimo, come vedremo, nei preparati ottenuti colle impregnazioni metalliche o trattati col metodo di Weigert. Nella regione lombo-sacrale tale incrocio è senza alcun paragone più pronunziato

che in alcun' altra regione midollare: e logicamente dev' esser ciò rilegato o al volume del fascio motore ventrale, o al numero delle cellule radicolari ventrali attorno a cui esso si sperde. Ma queste ultime, per quanto numerose, non lo sono molto più di quanto lo siano nel rigonfiamento cervicale, dove tuttavia non esiste traccia di commessura ventrale così sviluppata. Non essendovi quindi bisogno di un numero di fibre cerebro-spinali motrici di gran lunga maggiore che altrove, ne risulta logicamente che la presenza del cospicuo incrocio deve essenzialmente dipendere dai fasci cerebro-spinali ventrali molto più sviluppati ed assolutamente prevalenti, per numero di fibre, sopra i cordoni cerebro-spinali laterali (piramidali crociati).

Questo fatto, la riduzione cioè della sostanza bianca laterale a causa del minorato sviluppo di uno dei suoi fasci più importanti, può, fino ad un certo punto, avvalorare la spiegazione un po' aprioristica che fin dal 1811 Nicolai [1]) dava del seno romboidale, ritenendolo dovuto alla emergenza e forza di sviluppo dei grossi nervi destinati alle estremità posteriori. Infatti per questa sorta di trazione laterale del tutto meccanica, i cordoni dorsali, mancando loro l' appoggio laterale dei robusti cordoni piramidali crociati, vengono portati lateralmente, e la fessura che resta interposta tra i cordoni dorsali divaricati, viene riempita dalla sostanza gelatinosa, ivi ampiamente prolificata e sviluppata, quasi direi, *ex vacuo*. Aggiungasi ancora che l'ipotesi di Nicolai « potrebbe stare in armonia col fatto embriologico della formazione del seno stesso al momento della comparsa e sviluppo delle estremità (Lachi, 1877, pag. 8).

V. Connessioni dei gruppi midollari periferici

Il materiale su cui ho esperimentato il metodo delle impregnazioni metalliche, è rappresentato da qualche Pollo e da un numero considerevole di Passere comuni, di cui mi fu facile procurarmi individui giovani e vivi. Poco ho da dire riguardo al metodo di Golgi, essendo ben conosciute le modificazioni ad esso apportate specialmente da R. S. Cajal.

Noterò solo che non mi sono fidato di seguire per tutti i pezzi le stesse pratiche istologiche e per la stessa durata: ma ho accon-

---

[1]) Nicolai, Th. G. J. — Dissertatio inauguralis de medulla spinali avium ejusdemque generatione in ovo incubato: *Reil 's Archiv. etc., 11. Bd. 1812.*

ciamente modificato i vari bagni, sia nella concentrazione loro, sia nell' ordine e nel tempo d'immersione dei pezzi, sia finalmente nella temperatura, in modo da avvicinarmi a quelle condizioni sotto le quali la reazione nera avvenisse nel miglior modo possibile. Per la impregnazione al cloruro d' oro, mi sono valso del metodo suggerito dal Nabias [1]), basato sul trattamento primitivo dei tagli con iodio, quindi con oro e successivamente nel viraggio con acqua di anilina: metodo molto semplice, rapido e tale da dare risultati soddisfacenti. Parecchie midolle furono trattate col metodo di Weigert Vassale. I pezzi così preparati vennero parte inclusi in celloidina e parte in paraffina, la quale non dà inconvenienti apprezzabili, quando si abbia cura di non riscaldare la stufa oltre i 40° C. Le sezioni sia trasversali sia longitudinali vennero sempre messe in serie, attaccandole ai vetri con albumina o con acqua stillata.

I risultati ottenuti specialmente colla impregnazione argentica non furono quali era logico aspettarsi: e io credo che in parte la incompleta reazione delle cellule periferiche in sezioni presentanti enorme, perfino eccessiva impregnazione degli elementi centrali, dipenda non dalla posizione dei gruppi (giacchè ho sempre avuto cura di lasciare attorno alla midolla la tenera colonna vertebrale colle meningi), ma dal tessuto proprio delle produzioni in esame. Non può parlarsi infatti di pretesa refrattarietà in preparati dove tutta la sostanza grigia centrale, le cellule sparse nella sostanza bianca ed i gangli spinali si presentano egregiamente impregnati. Dobbiamo, piuttosto, ritenere che la parziale reazione dei gruppi periferici dipenda dal fatto che nei successivi passaggi da liquido a liquido o la reazione è troppo energica in tutto il tessuto fibrillare ed areolare ambiente, avendosi in tal caso un precipitato nero compatto che occupa tutto il campo d' indagine, oppure la reazione è debole perchè poco è il liquido reagente rimasto alla periferia ed in tal caso poche saranno le cellule impregnate. La struttura del tessuto fibrillare ed areolare proprio dei gruppi stessi sarebbe adunque l' unica causa della loro apparente refrattarietà alla impregnazione nera, in caso diverso inesplicabile. Ad ogni modo l' esame accurato di un grandissimo numero di sezioni variamente trattate, mi ha permesso di farmi un concetto sufficientemente chiaro e preciso delle connessioni delle cellule periferiche e della loro funzione.

---

[1]) De Nabias, M. — Nouvelle méthode de coloration rapide du système nerveux au chlorure d' or: *Bibl. Anat. Tome 13, pag. 221.*

Prima di tutto ricorderò che la *commessura ventrale*, sviluppatissima in tutta la midolla lombare, non contiene affatto neuriti di cellule periferiche in essa incrociantisi per portarsi al lato midollare opposto ed esplicare così un' azione commessurale. La commessura ventrale è formata esclusivamente dall'incrocio delle fibre dei cordoni cerebro-spinali ventrali (piramidali diretti), i quali si portano per la maggior parte nella sostanza grigia ventrale del lato opposto; mentre la minor parte risale lungo le irradiazioni delle colonne stesse nella sostanza bianca, sperdendosi e nell'esile plesso perimidollare (alla cui formazione sembra contribuire insieme ai dendriti delle cellule aberranti e delle cellule periferiche), e nella stessa sostanza dei gruppi periferici. La *commessura accessoria*, disposta più dorsalmente della prima, contiene in realtà fibre commessurali le quali originano, sia da cellule situate lateralmente nella sostanza grigia centrale, sia da cellule delle colonne dorsali.

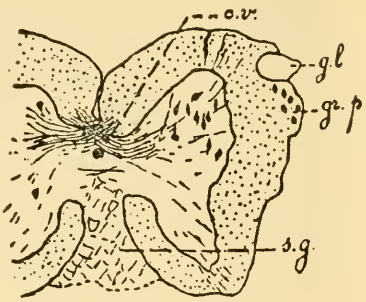


Fig. 1 — Pollo - Porzione alta del seno romboidale: *gl.* - legamento denticolato; *grp.* gruppo periforico; *cv.* commessura ventrale; *sg.* sostanza gelatinosa.

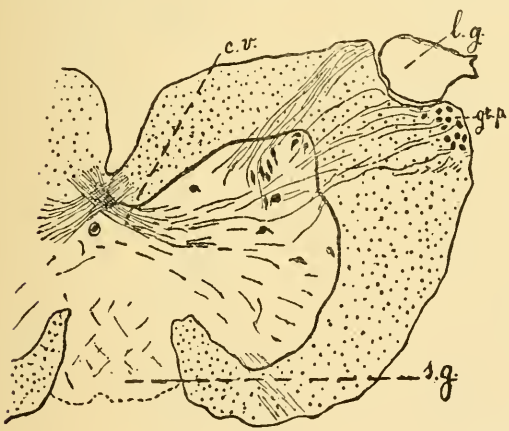


Fig 2 — Pollo - Porzione media del seno romboidale: *lg.* legamento denticolato; le altre lettere come nella *Fig. 1.*

Mai ho veduto incrociare nella commessura ventrale neuriti partenti da cellule periferiche: neppure R. S. Cajal (1893) ha potuto confermare il reperto di Lenhossek (1894).

Le cellule dei gruppi periferici stanno immerse in maglie formate da un reticolo finissimo di fibrille amieliniche intrecciantisi l'una coll'altra e formanti il tessuto ambiente proprio di queste produzioni. Tali fibrille sembrano provenire in massima parte dal plesso perimidollare e dai tratti fibrillari che riuniscono la sostanza grigia centrale

alla periferica, tratti nei quali sappiamo passare le fibre piramidali dopo che si sono incrociate. In minor parte le fibrille provengono dallo sparpagliarsi dei dendriti propri delle cellule periferiche e dalle ultime terminazioni delle fibre piramidali. Le maglie del reticolo sono assai strette colà dove non sono elementi cellulari, e sono qua e là attraversate da un gran numero di fibre verticali. Queste ultime sono i prolungamenti nervosi delle cellule periferiche: tanto è vero che nelle ultime e nelle prime sezioni dei gruppi periferici, esiste il reticolo, ma rarissime sono le cellule e le fibre a disposizione longitudinale. Le cellule sono attorniate dalle fibrille amieliniche, le quali le racchiudono come in una nicchia, permettendo l'uscita ai prolungamenti dendritici e neuritici: e ciò è evidentissimo in sezioni un po' spesse, nelle quali si possono osservare cellule completamente avvolte dalle maglie del tessuto ambiente.

Fig. 3 — Midolla lombare di Pollo - Terminazioni dendritiche intorno ad una cellula di un grande gruppo periferico. Ingr. 621 d.

Oltre alle fibre longitudinali ora ricordate e passanti tra la rete fibrillare, si osservano anche fibre tangenziali a direzione ventro dorsale. Queste fibre è piuttosto raro trovarle nello spessore del gruppo cellulare, e, se mai, tale disposizione è più facile osservarsi colà dove il gruppo è ampiamente unito alla midolla per la sua base maggiore.

Nelle sezioni più cefaliche e più caudali, nello spessore del gruppo, non si notano che fibre longitudinali: mentre alla periferia sua, sulla superficie laterale, si osserva quasi sempre un fascio di fibre tangenziali, le quali seguono la sua faccia esterna, circondando il gruppo colla concavità loro. Queste fibre sono intersecate dalle terminazioni dendritiche delle cellule periferiche e dalle fibrille del reticolo stesso: e men-

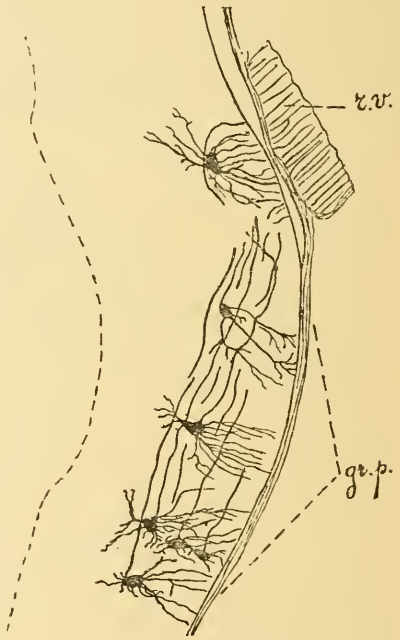


Fig. 4 — Passero - Rigonfiamento cervicale (sezione longitudinale). Metodo di Golgi. Ingr. 35 d.: *grp.* gruppo periferico; *rv.* radice ventrale.

tre in avanti si sperdono internamente al legamento denticolato, come vedremo, dorsalmente sembrano continuarsi con quegli strati di sostanza grigia tangenziale che limitano in certo qual modo la sostanza bianca del cordone laterale dalla sostanza propria del gruppo.

Tanto le fibre longitudinali quanto le tangenziali provengono dagli elementi propri del gruppo periferico: le prime volgono obliquamente in alto od in basso in mezzo al reticolo fibrillare anzidetto, avvicinandosi sempre più verso la base del gruppo e precisamente un po' in avanti, internamente al legamento denticolato. Quivi si nota una sorta d'incrocio dovuto al contemporaneo giungervi delle fibre a decorso tangenziale, le quali devono forzatamente tagliare ad angolo più o meno acuto le prime a decorso longitudinale. Osservando le successive sezioni verso il livello delle radici ventrali, si vede che, dal punto dove esiste l'incrocio anzidetto, cioè il convegno di tutte le fibre provenienti dalle cellule periferiche, parte un distinto fascio di fibre tangenziali, le quali circondano internamente il legamento denticolato, immerse nell' estrema sostanza bianca a contatto con esso. Questo fascio si porta sempre più ventralmente, lungo la superficie laterale della midolla, e mano mano che si avanza, diminuisce di volume per il fatto che le fibre che lo costituiscono si aprono come a ventaglio, portandosi rispettivamente in alto ed in basso verso il punto di uscita delle radici ventrali, ai cui fasci esse sembrano unirsi nel loro tragitto intramidollare.

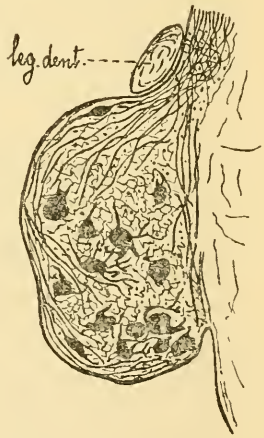


Fig. 5 — Pollo - Grande gruppo midollare periferico (semischematico): *leg. dent.* legamento denticolato.

A causa del percorso ora descritto, esplicantesi su vari piani midollari, se non è facile seguire le fibre periferiche fino ai fasci radicolari ventrali, è assolutamente impossibile il seguire le fibre stesse quando già si sono unite a questi ultimi. Devo quindi dichiarare che, malgrado le più minute e pazienti ricerche, io non sono mai riuscito a vedere nitidamente fibre periferiche imboccare le radici ventrali: ma il percorso generale ed il loro lento volgere in fuori, quasi secondando la direzione delle radici stesse, mi sembrano render indubbio un tale cammino. Data infatti la disposizio-

ne da me descritta, non si potrebbe in verità spiegarla in modo diverso.

In poche sezioni sono stato fortunato di osservare nel tessuto dei gruppi periferici cellule a tipo nevroglico. Esse presentano una forma alquanto irregolare, apparendo quasi costituite da rigonfiamenti e successivi strozzamenti parecchie volte alternantisi: i loro numerosi prolungamenti si sperdono nelle vicinanze, ramificandosi e terminando con piccole pallottoline nelle maglie del tessuto fibrillare ambiente.

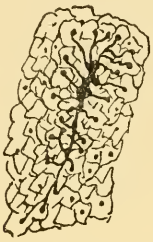


Fig. 6 — Cellula di nevroglia immersa nel tessuto di un grande gruppo periferico (Midolla lombare di Pollo).

Fig. 7 — Cellule periferiche a tipo commessurale di Retzius.

Di solito queste cellule sono o vicine o addossate ad un capillare sanguigno, lungo la cui guaina inviano numerosi prolungamenti: il tipo loro è quello di asterociti, ultimamente riscontrati anche da Imhof (1905) nella sostanza grigia della midolla lombare di *Accipiter nisus* (fig. 4 della tav. 7).

Sulla superficie libera della midolla lombare specialmente ho notato ancora cellule nervose già studiate e descritte da Retzius (1902, tav. 7). Queste cellule non hanno niente a che fare cogli elementi aberranti e periferici; stanno disposte assolutamente alla superficie libera della sostanza bianca ventrale al disotto delle meningi, e si possono osservare anche lungo il solco ventrale. I dendriti loro si sperdono alla superficie della midolla, intrecciandosi gli uni cogli altri e venendo a formare una sorta di plesso perimidollare consimile a quello sviluppatissimo dei Rettili (Cajal), mentre i neuriti volgono verso la commessura e vi si incrociano. L'aspetto di queste cellule parrebbe a prima vista piuttosto quello di elementi nevroglici, sia per la irregolarità della loro forma, sia per le diramazioni stellate e serpentine loro: ma la presenza del lungo cilindrassile le fa ritenere cellule commessurali. Ad ogni modo esse non

appartengono assolutamente al gruppo delle cellule radicolari ventrali emigrate e divenute cellule dei gruppi periferici.

VI. Degenerazioni sperimentali

Siccome i risultati avuti dalle impregnazioni metalliche non erano completi, e d'altro canto era bene controllare quelli ottenuti con metodi differenti, ho pensato di ricorrere all'esperimento, praticando sugli animali in vita lesioni determinate e ricercandone poi le conseguenti alterazioni anatomiche.

Ottimo procedimento sarebbe stato in verità quello di ledere e staccare un grande gruppo periferico per studiare successivamente il cammino preso dalle fibre degenerate. Questa fu difatti la via dapprima seguita o meglio tentata, poichè da un lato la impossibilità di scoprire dorsalmente il gruppo periferico, coperto com'è dai cordoni laterali della midolla, e dall'altro la difficoltà di asportarlo senza ledere i cordoni stessi e le radici spinali, resero costantemente vano ogni tentativo in proposito. Venni allora nella determinazione di agire direttamente sulla midolla lombare in corrispondenza dei gruppi, in modo da ottenere risultati differenti, ma tali da condurmi indirettamente ad analoghe conclusioni. Se infatti i gruppi periferici esplicano una funzione commessurale, un taglio longitudinale della midolla deve dare degenerazione dei loro neuriti. All' opposto se la funzione loro è motrice, non devono risentire alterazione sensibile da un taglio longitudinale; mentre con un taglio trasversale si deve avere degenerazione di quelle fibre che partendo dai gruppi prossimi, escono dalla midolla per mezzo delle radici ventrali poste al di là del taglio. Trattandosi di lesioni ampie gravissime e definitive, impedenti ogni e qualunque ulteriore funzione cellulare, in ogni caso si sarebbero dovute stabilire degenerazioni retrograde, le quali, risalendo lungo il moncone centrale della fibra, si sarebbero estese fino alla cellula nervosa, ove questa non fosse stata troppo lontana dalla superficie di sezione.

Il modo di comportarmi durante questa operazione era il seguente. Denudata la porzione dorsale del sacro all'animale, lungo la linea mediana praticavo un taglio longitudinale che partendo da un centimetro sotto alla linea inter-articolare coxofemorale vi giungesse 2-3 cm. sopra. Liberato l'osso sottostante dal periostio e spostate lateralmente le parti molli, con un piccolo

scalpello veniva rotto l'osso innominato fino a giungere alla colonna lombo-sacrale: e quivi giunto, pure aiutandomi collo scalpello e colle forbici aprivo lo speco vertebrale scoprendo un tratto di midolla spinale in corrispondenza del seno romboidale. Fatto poi il taglio midollare con un sottil bisturi appuntato ed affilato (e in ciò ponevo la più gran cura di fare tagli completi e nella voluta direzione), tamponavo la parte per qualche istante onde stagnare il sangue, poi coprivo la breccia vertebrale colle meningi col periostio e colle schegge aderenti dell'osso innominato, vi fissavo sopra con un punto i muscoli dorsali, e quindi suturavo la pelle.

In altri animali ho praticato lo strappamento del nervo sciatico per ottenere la degenerazione ascendente delle sue fibre. Il concetto che mi guidava in questo esperimento è evidente, poichè dalla consecutiva degenerazione ascendente osservata nelle cellule periferiche, era logico dedurre l'uscita dei neuriti loro dalla midolla spinale e si poteva studiarne il cammino lungo le radici ventrali, disposizione preconizzata, come si è veduto, dal metodo di Golgi.

La tecnica operatoria in questi secondi esperimenti era assai più semplice che nei primi. A due dita trasverse sotto al muscolo ilio-trocanterico ed all'articolazione coxo-femorale praticavo un'incisione obliqua nel muscolo ilio-tibiale e parallela alle sue fibre. Allontanati poi i due labbri della ferita, vi trovavo, immediatamente nel fondo e riposante su di un piano muscolare, il grosso nervo ischiatico, l'arteria e la vena. Facendo attenzione di non ledere queste ultime, il tronco nervoso veniva sollevato con una pinza e completamente strappato colla trazione in fuori. Assicurata la totale lesione del nervo, si suturavano i muscoli e poi la pelle.

I Polli operati furono in numero di sei: a due si praticò il taglio trasversale della midolla, a due il taglio longitudinale ed a due lo strappamento del nervo sciatico. Durante l' operazione non mi sono valso se non di acqua sterilizzata, usando le soluzioni di sublimato solo per le fasciature esterne: la cicatrizzazione si ebbe in pochi giorni e sempre per prima intenzione. Dopo 5-6 settimane gli animali furono sacrificati; la midolla venne estratta accuratamente lasciandola avvolta nelle meningi, tagliata in pezzetti ben contrassegnati e fissata in liquido di Müller. Il trattamento successivo fu secondo il metodo di Marchi, come quello che dà risultati più precisi.

Nelle sezioni immediatamente sottostanti al taglio trasversale la sostanza bianca si presenta fortemente degenerata, sia nei cor-

doni ventrali sia nei laterali; i ventrali però lo sono molto di più: i cordoni posteriori lo sono solo parzialmente. La sostanza grigia mostra in quasi tutta la sua totalità cellule a protoplasma granuloso, di forma piuttosto irregolare e con nucleo piccolo, puntiforme, fortemente colorato in nero. Le stesse caratteristiche presentano all'incirca i gruppi cellulari e le cellule sparse nei cordoni ventro-laterali. Degli elementi periferici, alcuni appaiono vescicolari, ricchi di formazioni granulari, con qualche zolla protopla-

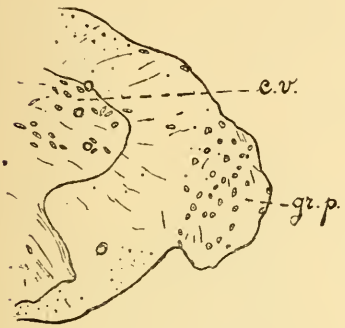


Fig. 8—Pollo - Midolla lombare 5 mm. sopra al taglio trasversale: *grp.* gruppo periferico; *cv.* colonna ventrale.

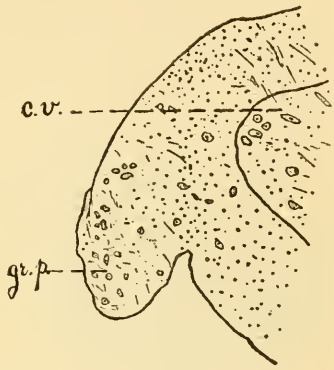


Fig. 9—Pollo - Midolla lombare 3 mm. sotto al taglio trasversale: *grp.* gruppo periferico; *cv.* colonna ventrale

smatica completamente annerita dall'acido osmico, con nucleo puntiforme e nero; altre cellule periferiche si presentano sotto forma di una masserella più o meno punteggiata in nero, senza apparenza di nucleo nè di prolungamenti. In sezioni più lontane dal taglio (mm. 1,5-2,0) tanto la sostanza grigia centrale quanto la periferica hanno un aspetto molto consimile a quello normale; non si notano cellule degenerate in totalità, e lo stesso nucleo in generale è bene evidente. I cordoni ventrali sono molto degenerati, i laterali qua e là, specialmente verso la periferia della midolla, i dorsali sono nella loro totalità quasi completamente integri. Importantissimo è il notare che nel contesto stesso dei gruppi cellulari periferici si trovano fibre nervose degenerate. Queste fibre sono piuttosto fini, e non occupano un punto determinato nel gruppo stesso; esse sono sparse ovunque tra le cellule, raggruppate a due a tre attorno agli elementi nervosi, in modo cha tra due cellule è sempre possibile vederne qualcuna.

Nelle sezioni di midolle spinali assoggettate al taglio longitudinale si osserva la integrità delle colonne ventrali e dei

gruppi periferici: le cellule presentano protoplasma normale senza punti neri, i contorni loro sono regolari, il nucleo è evidente e rotondeggiante. La sostanza bianca al contrario è assai più alterata: e più di tutti lo sono le porzioni mediali dei cordoni ventrali, meno i laterali, quasi affatto i dorsali. La sostanza grigia ventrale si presenta solcata da numerose fibre degenerate, le quali, irradiandosi dalla cicatrice mediana, terminano in parte nella sostanza grigia

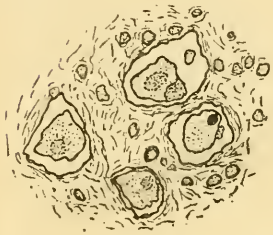


Fig. 10 — Cellule del grande gruppo periferico della *Fig. 9* a più forte ingrandimento.

Fig. 11 — Pollo · Midolla lombare, sezione a livello del taglio longitudinale: *lg.* legamento denticolato; *grp.* gruppo periferico *cv.* colonna ventrale.

stessa, in parte attraversano la sostanza dei cordoni laterali spingendosi fino ai gruppi periferici. Di che natura sono queste fibre? Non esito a dirlo: esse provengono dal fascio motore ventrale (piramidale diretto), il quale si incrocia (come si è già detto) nella commessura ventrale per portarsi al lato opposto e terminare attorno alle cellule radicolari ventrali ed alle cellule periferiche, mettendosi quindi in relazione colle loro terminazioni dendritiche. I miei preparati (*Fig. 1 e 2*) escludono assolutamente ogni altra interpretazione, come quella di Kölliker il quale propendeva a spiegare l'esistenza della cospicua commessura ventrale colla presenza dei grandi gruppi cellulari periferici a funzione commessurale (pag. 176). Altre fibre pure s'incrociano sulla linea mediana, ma tale incrocio non è affatto motorio: esso avviene dorsalmente alla commessura ventrale, e le fibre che lo formano s'incurvano indietro, nulla avendo a che fare colle cellule radicolari ventrali e colle periferiche, ma con vere cellule commessurali.

Concludendo, si ha che i gruppi cellulari periferici non sono assolutamente in rapporto diretto colla commessura ventrale, non risentendo dal taglio di questa alcuna grave lesione: indirettamente però vi sono in rapporto, perchè ad essi giungono fibre che in quella s' incrociano e che, senza alcun dubbio, provengono dai cordoni ventrali. Le cellule dei gruppi periferici sono adunque, anche in riguardo alle connessioni, uguali alle cellule radicolari delle colonne ventrali.

Nelle sezioni delle midolle appartenenti ai due Polli ai quali venne praticato lo strappamento del nervo sciatico (uno a destra ed uno a sinistra), si nota forte degenerazione omolaterale

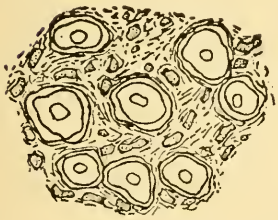


Fig. 12 — Cellule del grande gruppo periferico della *Fig. 11* a più forte ingrandimento.

Fig. 13 — Pollo - Midolla lombare - Cellule della colonna ventrale degenerate in seguito allo strappamento del nervo sciatico. Metodo di Marchi.

dei fasci dorsali e delle radici spinali corrispondenti. Da cordoni fortemente neri sono rappresentate specialmente le radici ventrali, le quali, nella loro massima prevalenza, volgono verso le colonne grige motrici dove si arrestano presso alle cellule radicolari: alcune di tali fibre, meno distintamente perchè molto oblique, sembrano portarsi in alto ad in basso verso i grandi gruppi periferici immediatamente soprastanti e sottostanti alle radici stesse. Inoltre queste fibre, giunte circa alla metà del relativo segmento inter-radicolare, si presentano riunite in un fascetto di contro al legamento denticolato: fascetto che irradia poi nella sostanza grigia periferica, come si è già detto a proposito delle impregnazioni metalliche. Riguardo alle cellule delle colonne ventrali, non tutte presentano il classico aspetto di elementi totalmente degenerati: e ciò è spiegabile

sia colla limitazione della lesione nervosa alle sole radici del nervo grande sciatico, sia colla non completa degenerazione ascendente consecutiva allo strappamento. I grossi gruppi periferici dallo stesso lato della lesione, presentano essi pure incompleta degenerazione degli elementi che li costituiscono; ma gli elementi degenerati hanno l' identico aspetto delle cellule radicolari ventrali degenerate. Nella metà midollare opposta alla lesione, tanto le cellule periferiche e radicolari ventrali, quanto la sostanza bianca e le radici spinali non presentano niente di speciale.

Fig. 14 — Pollo - Cellule di un grande gruppo periferico degenerate in seguito allo strappamento del nervo sciatico. Metodo di Marchi.

Niun dubbio adunque esiste sul fatto che, consecutiva allo strappamento del nervo grande sciatico, si ha degenerazione ascendente di cellule radicolari ventrali e di cellule periferiche: il che naturalmente porta, come logica conseguenza, l'uscita dei prolungamenti nervosi loro per le radici ventrali della midolla spinale.

VII. Considerazioni sul significato e sulla funzione dei gruppi midollari periferici

Circa il modo d'interpretare i gruppi midollari periferici in rapporto ad una loro più probabile funzione, sono specialmente due le opinioni affacciate in proposito: 1° per Ramon y Cajal, il quale si basa esclusivamente sulla nota osservazione di Lenhossek, essi rappresenterebbero forse elementi commessurali dislocati; 2.° per Kölliker potrebbero far parte del sistema simpatico, inviando le loro fibre per i rami comunicanti ai gangli simpatici. Questo A. esplicitamente dichiara non esser possibile pensare a rapporti diretti coi muscoli liberi, nè essere in grado di dare alcuna interpretazione fisiologica all' ipotesi commessurale anzidetta (pag. 176).

Nel mio ultimo lavoro dell' anno scorso [1]) io affermo (pag. 268-269) che « ai gruppi cellulari periferici della midolla spinale dei

[1]) V. lavoro citato a pag. 465. in nota.

Sauropsidi va dato un significato decisamente motorio, come si deduce:

1° - dallo sviluppo embrionale. Abbiamo infatti veduto che nei Rettili i gruppi originano da bottoni cellulari partenti dalle colonne ventrali: e che i lobi accessori (Grosskerne) della midolla lombo-sacrale degli Uccelli si formano totalmente a spese delle colonne ventrali, le quali dai cordoni ventro-laterali vengono come decapitate, rimanendone separato l'apice alla periferia della midolla sotto forma di lobo accessorio;

2° - dallo aspetto e struttura degli elementi periferici. Le cellule periferiche hanno gli stessi caratteri degli elementi delle colonne ventrali e, come questi, mancano di capsula connettiva nucleata;

3° - dal modo di comportarsi dei lori neuriti. Ho già esposto ampiamente i risultati da me ottenuti col metodo di Golgi: e le Fig. 5, 6 e 7 mostrano la direzione di alcuni neuriti periferici verso le radici ventrali ».

A queste considerazioni nulla avrei da togliere nè da aggiungere, se non forse che anche le degenerazioni sperimentali ottenute nel Pollo si accordano completamente nel senso di far ritenere i gruppi midollari periferici come organi motori. Ma per chi ben consideri la questione, due quesiti si affacciano spontanei alla mente:

1° - quale sia la ragione ontogenetica della normale presenza dei gruppi periferici nella sostanza bianca della midolla spinale dei Sauropsidi;

2° - per quale causa essi gruppi raggiungano soltanto nella midolla lombare degli Uccelli l'enorme volume più volte descritto.

Per rispondere al primo quesito io non esito ad ammettere che nei primi stadi della midolla spinale si ripeta ventralmente un processo analogo a quello che avviene dorsalmente, qui colla formazione dei gangli spinali, là colla formazione dei gruppi periferici. Il modo di svilupparsi degli uni e degli altri è consimile: e i criteri funzionali ed evolutivi possono sufficientemente spiegarci la differenza nell'ulteriore comportamento loro, migrando i gangli spinali al di fuori della midolla, permanendo i gruppi periferici nell'estrema sostanza bianca laterale. Mentre i primi sono organi attivamente funzionanti, i secondi nella loro grande maggioranza almeno (piccoli gruppi) rappresentano semplicemente elementi rudimentari, veri ricordi genetici di disposizioni inferiori.

Spiegata così la presenza dei gruppi periferici in tutta la midolla spinale dei Sauropsidi, ben facilmente si può rispondere al secondo quesito, il quale sintetizza in certo qual modo la domanda che inutilmente già Kölliker si faceva a questo proposito (pag. 176). Si ricordi che nel rigonfiamento lombare degli Uccelli esiste il seno romboidale, che risulta dalla separazione dei cordoni posteriori, tra i quali si forma una cospicua massa di sostanza gelatinosa che si continua con quella che circonda l' ependima. Per questa sorta di ernia dorsale della sostanza peri-ependimale i cordoni posteriori vengono ampiamente allontanati dalla linea mediana e portati lateralmente, mentre la massa della sostanza grigia ventrale viene schiacciata in avanti contro al cordone bianco ventrale, che resta esso pure schiacciato ed allungato in direzione trasversa. A causa di questo schiacciamento dorso-ventrale, la sostanza grigia motrice non può svilupparsi ventralmente; tanto più che quivi trovasi quella voluminosa commessura di cui altrove si è a lungo parlato (pag. 499): ne consegue perciò che la sostanza stessa deve spingersi lateralmente verso il luogo ove devono formarsi i piccoli gruppi periferici. In seguito la sostanza grigia ventrale giunge fino a contatto col piccolo gruppo già in via di sviluppo; e quando successivamente essa resta divisa in due dalla sostanza bianca laterale, la porzione periferica della sostanza grigia rimane definitivamente aderente al gruppo stesso, il quale in tal modo diventa un Grosskern o lobo accessorio, o grande gruppo midollare. In altre parole, il gruppo periferico, che ontogeneticamente e fisiologicamente fa parte della colonna motrice, prende quivi uno sviluppo considerevole, essendosi ad esso direttamente unita una porzione della colonna stessa, e può quindi coadiuvarla e sopperirla nella minorata potenzialità funzionale sua. Conseguenza di ciò si è che mentre i piccoli gruppi periferici (Kleinkerne) sono organi essenzialmente rudimentari a funzione assai ipotetica, i grandi gruppi sono organi attivamente funzionanti e coadiuvanti la massa grigia ventrale.

VIII. Conclusioni generali

Nella midolla spinale di tutti gli Uccelli esistono costantemente i gruppi periferici divisi in piccoli e grandi: i primi localizzati nelle regioni cervicale, dorsale e caudale, i secondi nella regione lombare. Essi sono sempre interposti tra le radici spinali;

mancano al loro livello e presentano una rigorosa disposizione metamerica. Nella regione del rigonfiamento cervicale i piccoli gruppi sono molto più sviluppati che nella cervicale alta, dorsale e caudale, ma non raggiungono mai il volume dei grandi gruppi: questi a loro volta non differiscono dai piccoli, se non per lo sviluppo maggiore; giacchè tanto i grandi che i piccoli devono l'origine loro alle colonne ventrali, delle quali sia ontogeneticamente, che fisiologicamente fanno parte integrante. La struttura e le connessioni delle cellule periferiche e delle cellule radicolari ventrali sono le stesse, e la funzione pure è la stessa; e mentre i piccoli gruppi midollari sono organi essenzialmente rudimentari, i grandi sono, con ogni probabilità, organi attivamente funzionanti e coadiuvanti la minorata potenzialità delle colonne ventrali.

Riguardo ai Mammiferi, nei quali ho intenzione di continuare queste mie ricerche, mi limiterò solo a dire che le cellule aberranti sparse tra le fibre della sostanza bianca dei cordoni laterali, senza dubbio rappresentano nella midolla adulta gli organi periferici dei Sauropsidi.

Bibliografia [1]

1869. Stieda, L. — Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Säugethiere: *Zeit. Wiss. Z. 19. Bd. pag. 65.*

1877. Duval, F. — Sur le sinus rhomboidal des oiseaux et sur la névroglie périépendymaire: *Journ. Anat. Phys. Paris, Tome 13, N. 1, pag. 38, 4 Plc.*

1887. Gadow, H. — Vögel: *Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs etc. Vol. 6, pag. 334.*

1888. Gaskell, G.— The cranial nerves: *Journ. Phys. Vol. 10, pag. 190.*

1889. Lachi, P. — Alcune particolarità anatomiche del rigonfiamento sacrale del midollo degli Uccelli: *Atti Soc. Sc. Nat. Pisa, Vol. 10, pag. 15.*

1892. Cajal, R. S. — El nuevo concepto de la histologia de los centros nerviosos: *Rev. Cienc. Méd. Barcelona, Tomo 18, pag. 361.*

1893. Kölliker, A. — Handbuch des Gewebelehre des Menschen: *Leipzig, 2. Bd. pag. 190.*

1893. Brandis, F. — Untersuchungen über das Gehirn der Vogel—I. Theil (da Kölliker, 1902): *Arch. Mikr. Anat. 41. Bd. pag. 168.*

1893. Cajal, R. S. — Los ganglios y plexios nerviosos del intestino de los mamiferos y pequeñas adiciones a nuestros trabajos sobre la médula y gran simpático: *Madrid, 45 pag. 3 Fig. 23 (de Noviembre).*

1894. Lenhossék, J. — Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane—IV. Ueber oberflächliche Nervenzellen im Rükkenmarke des Hühnchens: *Wiesbaden, pag. 79.*

1895. — — Der feinere Bau des Nervensystems in Lichte neuester Forschungen: *Fortschr. Med. 10. Bd. pag. 331, 4 Taf.*

1901. Sterzi, G, — Ricerche intorno all'anatomia comparata ed alla ontogenesi delle meningi ecc. Parte I—Meningi midollari: *Atti Istituto Veneto, Tomo 60, Parte 2ª. pag. 111.*

1901, Kölliker, A. — Ueber einen noch unbekannten Nervenzellenkern im Rückenmark der Vögel: *Anz. Akad. Wiss. Wien, N. 25, pag. 15.*

1902. — — Weitere Beobachtungen über die Hofmann' schen Kerne am Mark der Vögel: *Anat. Anz. 21. Bd. pag. 81.*

1902. Berliner, K. — Die « Hofmann' schen Kerne » (Kölliker) im Rückenmarke des Hühnchens: *Anat. Anz. 21. Bd. pag. 273.*

1902, Kölliker, A. — Ueber die oberflächlichen Nervenkerne im Marke der Vögel und Reptilien: *Zeit. Wiss. Z. 72. Bd. pag. 126.*

[1]) Per la Bibliografia dei Vertebrati in generale veggasi il mio lavoro citato a pag. 465.

1902. Retzius, G. — Zur Kenntniss der oberflächlichen ventralen Nervenzellen im Lendenmark der Vögel: *Biolog. Untersuchungen*, *Neue Folge. 10. Bd.*

1903. Sterzi, G. — I vasi sanguigni della midolla spinale degli Uccelli: *Arch. Ital. Anat. Embr. Vol. 2, pag. 216.*

1903. Dräseke, J. — Ueber einen bisher beobacheten Nervenkern (Hofmann-Kölliker) im Rückenmark von Chiropteren: *Anat. Anz. 23. Bd. pag. 571.*

1903. Streeter, G. L. — The structure of the spinal cord of the Ostrich: *American Jour. Anat. Vol. 3, pag. 22.*

1904. Sterzi, G. — Die Blutgefässe des Rückenmarks: *Anat. Hefte, 1. Abth., 74 Heft (24. Bd. 1. Heft). pag. 127.*

1905. Imhof, G. — Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Lumbalmarkes bei den Vögeln: *Arch. Mik. Anat. 65. Bd, pag. 498.*

Spiegazione delle tavole 25-26.

Lettere comuni a tutte le figure:

ca, cellule aberranti.
cv, colonna ventrale.
gc, gettone cellulare.
grp, gruppo periferico.
ld, legamento denticolato.
nc, notocorda.
rv, radice ventrale.
sp, sostanza grigia periferica.

Tavola 25.

Fig. 1. — *Anas domestica*. Midolla cervicale alta. × 66.
» 2. — *Corvus corone*. Rigonfiamento cervicale. × 35.
» 3. — *Passer Italiae*. Midolla lombare. × 66.
» 4. — *Athene noctua*. Midolla lombare. × 66.

Tavola 26.

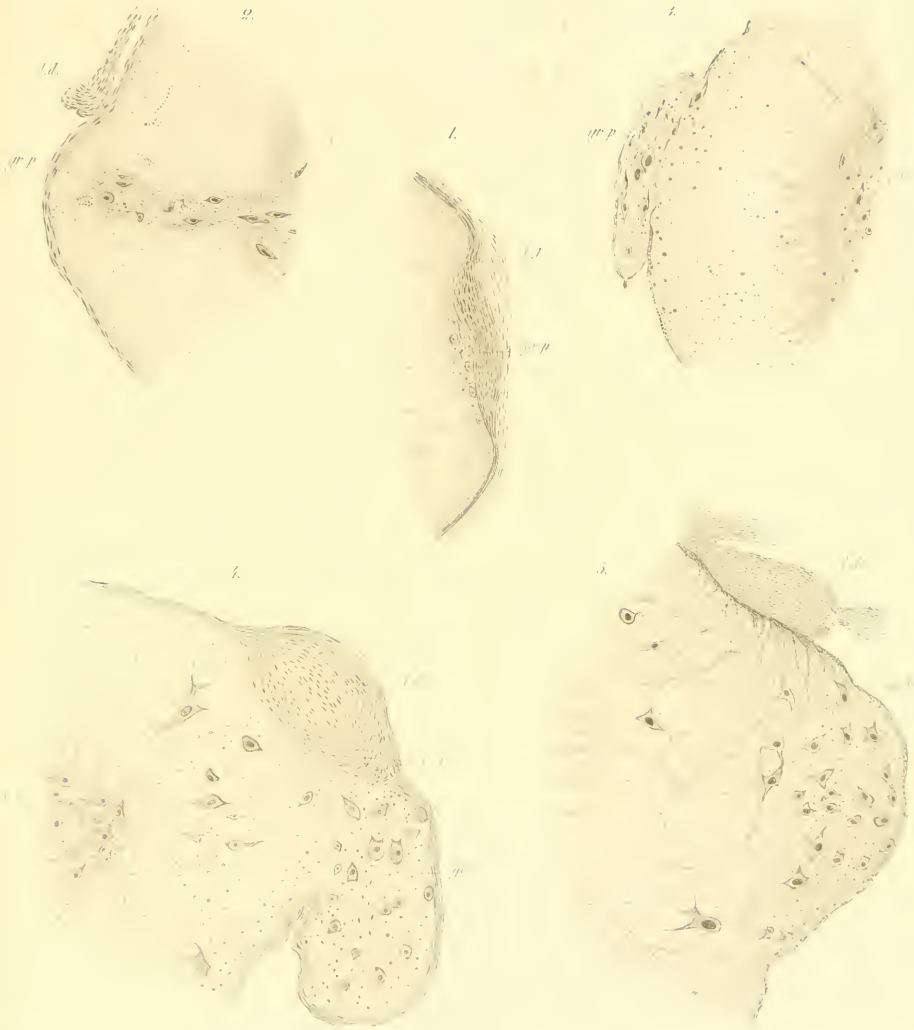
» 5. — *Buteo vulgaris*. Midolla lombare. × 66.
» 6. — Pollo: embrione di ore 120. Midolla cervicale. × 34.
» 7. — Pollo: embrione di ore 144. Midolla cervicale. × 34.
» 8. — Pollo: embrione di ore 168. Midolla cervicale. × 34.
» 9. — Pollo: embrione di ore 168. Midolla dorsale. × 34.
» 10. — Pollo: embrione di ore 120. Midolla lombare. × 34.
» 11. — Pollo: embrione di ore 144. Midolla lombare. × 34.
» 12. — Pollo: embrione di ore 168. Midolla lombare. × 34.
» 13. — Pollo: Midolla lombare: cellule di un grande gruppo periferico. × 621.
» 14. — Midolla lombare (semischematica). × 198.

Ricevuta il 27 Agosto 1905. Finita di stampare il 9 febbraio 1906.

ERRATA - CORRIGE

Pag. 310 linea 6: invece di *serve* leggasi *serra*.
» 324 in nota, linea penultima: invece di *ramicazione* leggasi *ramificazione*.
» 347 linea 4: invece di *si dovrebbe* leggasi *ci si dovrebbe*.
» » » terzultima: dopo *autori* mettasi una parentesi.
» » » penultima: » *altri* » la claudite.
» 349 » terzultima: invece di *lasciando* leggasi *lascian*.
» » » : dopo *cilindrasse* mettasi *e*.
» 354 » 3 della nota: invece di *nel* leggasi *nello*.
» 367 » 4: invece di *le ha tenute* leggasi *ha tenute queste ultime*.
» 369 » 28: dopo *meglio* mettere *così*.
» » 31: invece di *Anammi* leggasi *Anamni*.

Napoli — R. Tipografia Francesco Giannini & Figli


2.
1.
3.
4.
5.

6.
7.
gr. p.
8.
gr. p.
9.
gr. p.
10.
11.
12.
13.
14.
gr. p.

Acc. 27307
MR 9/16/29

ARCHIVIO
ZOOLOGICO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

VOLUME II

FASCICOLO PRIMO

(pag. 1 - 124)

CON 7 TAVOLE E 18 INCISIONI NEL TESTO

per l' Italia
R. MARGHIERI
Libreria Nuova
GALLERIA UMBERTO I
NAPOLI

per l' Estero
W. JUNK
Verlagsbuchhandlung
RATHENOWERSTRASSE 22
BERLIN NW. 5.

NAPOLI
R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI
Cisterna dell'Olio
1904

Pubblicato il 1.° dicembre 1904

INDICE

Issel R. — Sui Rotiferi endoparassiti degli Enchitreidi. - Tav. 1. . . pag. 1
Enriques P. — Della circolazione sanguigna nei Tunicati . . . . » 11
Mazzarelli G. — Contributo alla conoscenza delle larve libere degli Opistobranchi. - Tavole 2-4 . . . . . » 19
Barbieri C. — Ricerche sullo sviluppo del midollo spinale negli Anfibi. - Tavole 5-6 e nove figure nel testo . . . . . » 79
Emery C. — Le affinità del genere *Leptanilla* e i limiti delle Dorylinae. - Nove figure nel testo . . . . . » 107
Monticelli Fr. Sav. — Il genere *Lintonia* Montic. — Tavola 7 . . . » 117

Gli Autori avranno n.° 50 estratti dei lavori pubblicati nell' Archivio; non potranno richiederne un numero maggiore a proprie spese.

COMITATO DI REDAZIONE

Prof. B. Grassi, Prof. L. Maggi, Prof. C. Emery, Prof. C. Parona, Prof. C. Cattaneo, Prof. Fr. Sav. Monticelli, Prof. D. Rosa

Per la pubblicazione dei lavori dirigersi al COMITATO DI REDAZIONE

Estratto dallo Statuto e dal Regolamento

DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

FONDATA NEL 1900

STATUTO

Art. 1.° — È fondata un'associazione allo scopo di promuovere e diffondere la Zoologia intesa nel suo più ampio significato; di agevolare i rapporti tra i cultori di questa scienza e difenderne gli interessi nell' insegnamento.

Essa prende il nome di UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

Art. 2.° — Il numero dei Soci dell' Unione è illimitato.

Art. 3.° — La qualità di Socio si acquista con la proposta fatta da due Soci e coll'approvazione del Consiglio direttivo.

Art. 4.° — La quota sociale è fissata in Lire **cinque**, da pagarsi entro il primo trimestre dell'anno, anche per esazione postale.

È socio *perpetuo* chi versa, in una sola volta, lire **cento.**

Oltrechè perpetuo diviene socio *benemerito* se la somma che versa si eleva a lire **cinquecento**.

Le due ultime annualità già versate si computano nella somma per diventar socio *perpetuo*, o *benemerito*.

(segue in 3.ª pagina della covertina)

Art. 5.° — L'Unione ha un Consiglio direttivo che si compone: di un Presidente, due Vice-presidenti, un Segretario, un Cassiere-economo ed un Vice-Segretario.

Le funzioni del Consiglio sono gratuite.

Art. 10.° — L'Unione non ha sede fissa.

Si raccoglie una volta all'anno in Assemblea ordinaria, ed eventualmente in Assemblea straordinaria, sempre che il Consiglio lo crederà opportuno.

Art. 13.° — L'Unione pubblica annualmente un *Rendiconto* delle sue adunanze, contenente gli atti sociali ed i processi verbali delle Assemblee, nonchè un sunto dei lavori presentati nei convegni annuali [1]).

Ogni socio ha diritto ad una copia del *Rendiconto*.

L'Unione si riserva inoltre di fare quelle pubblicazioni di *Memorie* scientifiche che i suoi mezzi permetteranno.

REGOLAMENTO

Titolo II. — Soci

1. — Possono appartenere all'Unione, tutti coloro, italiani o stranieri, che s'interessano di Zoologia, intesa nel suo più largo significato.

2. — Chi desidera far parte dell'Unione deve farsi presentare da due Soci mediante lettera indirizzata al Presidente.

Questi comunicherà la domanda al Segretario ed il richiedente sarà senz'altro ammesso come Socio. Il Consiglio, nella sua prima adunanza, ratificherà l'ammissione. Il Segretario invia al nuovo socio lettera di nomina, firmata da lui e dal Presidente.

3. — L'impegno di Socio s'intende preso per un anno sociale, che coincide coll'anno solare.

Volendo cessare di appartenere all'Unione, devesi trasmettere la dimissione scritta entro il mese di ottobre al Segretario, che la comunicherà al Presidente e ne informerà il Cassiere-economo. In caso contrario l'obbligo continuerà per tutto l'anno successivo.

Titolo IV. — Assemblee

1. — L'Unione, nelle Assemblee, tiene due serie di sedute: quelle scientifiche (pubbliche) e quelle amministrative (private).

Nelle pubbliche vengono fatte le comunicazioni scientifiche, e dettate le conferenze.

Nelle amministrative si procede: alla designazione della località e del tempo in cui si terrà l'Assemblea nell'anno successivo; alla elezione delle cariche ed alla amministrazione della Unione.

Consiglio direttivo dell' Unione Zoologica Italiana per il 1903

Prof. **Battista Grassi**	— *(Roma)*	Presidente
Prof. **Fr. Sav. Monticelli**	— *(Napoli)*	Segretario
Prof. **Alessandro Ghigi**	— *(Bologna)*	Vice-Segretario
Prof. **Umberto Pierantoni**	— *(Napoli)*	Cassiere-Economo

---

(1) L'organo ufficiale dell'Unione Zoologica italiana è:

il **Monitore Zoologico Italiano.**

L' ARCHIVIO ZOOLOGICO

è in vendita:

per l' **Italia**: rappresentante e commissionaria la libreria nuova

RICC. MARGHIERI

Napoli, Galleria Umberto I

per l' **Estero**: esclusiva rappresentanza e commissione presso la libreria

W. JUNK

Berlin NW. 5, Rathenowerstrasse 22

RENDICONTI

DEI

CONVEGNI DELL' UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PAVIA — 23-25 Aprile 1900 (Fondazione dell' Unione Zoologica)
Monit. Zool. Ital. — Anno X, 1900. N. 4

BOLOGNA — 24-27 Settembre 1900. — 1.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XI, 1900, N. 12, Suppl.to

NAPOLI — 10-13 Aprile 1901. — 2.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XII, 1901, N. 7-8.

ROMA — 31 Ottobre-3 Novembre 1902 — 3.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital.—Anno XIII, 1902, N. 12, Suppl.to

RIMINI — 14-16 Settembre 1902 — 3.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XIV, 1903, N. 12, Suppl.to

AVVISO IMPORTANTE

Date le attuali condizioni del mercato librario e tipografico tutti i prezzi indicati sui volumi finora pubblicati (I-X) sono aumentati del 75 %.

Prezzo dell' intero Volume 1. — L. 40
(per i soci L. 30)

(1) Attualmente: Prof. Fr. Sav. Monticelli — Istituto Zoologico, R. Università di Napoli.

ARCHIVIO
ZOOLOGICO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

VOLUME II

FASCICOLO SECONDO

(pag. 125 - 248)

CON 8 TAVOLE E 4 INCISIONI NEL TESTO

per l' Italia
R. MARGHIERI
Libreria Nuova
GALLERIA UMBERTO I
NAPOLI

per l' Estero
W. JUNK
Verlagsbuchhandlung
RATHENOWERSTRASSE 22
BERLIN NW. 5.

NAPOLI
R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI
Cisterna dell'Olio
1905

Pubblicato il 10 Giugno 1905

INDICE

Issel R. — Intorno agli escreti dei linfociti. (Osservazioni sui linfociti di *Allolobophora nematogena* Rosa). - Tav. 8 . . . . . pag. 125
Armenante Z. — Osservazioni sul *Protodrilus hypoleucus* Arm.-Tav. 9 » 137
Porta A. — Gli Echinorinchi dei Pesci. - Tavole 10-12. . . . . » 149
Goggio E. — Intorno al genere *Clavella* Oken (*Hatschekia* Poche).— (Descrizione di due specie nuove ed una inedita). - Tav. 13 e quattro figure nel testo . . . . . » 215
Pierantoni U. — Oligocheti del fiume Sarno. - Tavole 14-15. . . . » 227

Gli Autori avranno n.° 50 estratti dei lavori pubblicati nell' Archivio; non potranno richiederne un numero maggiore a proprie spese.

COMITATO DI REDAZIONE

Dott. C. Bellotti, Prof. C. Cattaneo, Prof. C. Emery, Prof. Fr. Sav. Monticelli, Prof. C. Parona, Prof. D. Rosa

---

Per la pubblicazione dei lavori dirigersi al COMITATO DI REDAZIONE

Estratto dallo Statuto e dal Regolamento

DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

FONDATA NEL 1900

STATUTO

Art. 1.° — È fondata un'associazione allo scopo di promuovere e diffondere la Zoologia intesa nel suo più ampio significato; di agevolare i rapporti tra i cultori di questa scienza e difenderne gli interessi nell' insegnamento.

Essa prende il nome di UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA.

Art. 2.° — Il numero dei Soci dell' Unione è illimitato.

Art. 3.° — La qualità di Socio si acquista con la proposta fatta da due Soci e coll'approvazione del Consiglio direttivo.

Art. 4.° — La quota sociale è fissata in Lire **cinque**, da pagarsi entro il primo trimestre dell'anno, anche per esazione postale.

È socio *perpetuo* chi versa, in una sola volta, lire **cento.**

Oltrechè perpetuo diviene socio *benemerito* se la somma che versa si eleva a lire **cinquecento.**

Le due ultime annualità già versate si computano nella somma per diventar socio *perpetuo*, o *benemerito.*

(segue in 3.ª pagina della covertina)

Art. 5.° — L'Unione ha un Consiglio direttivo che si compone: di un Presidente, due Vice-presidenti, un Segretario, un Cassiere-economo ed un Vice-Segretario.

Le funzioni del Consiglio sono gratuite.

Art. 10.° — L'Unione non ha sede fissa.

Si raccoglie una volta all'anno in Assemblea ordinaria, ed eventualmente in Assemblea straordinaria, sempre che il Consiglio lo crederà opportuno.

Art. 13.° — L'Unione pubblica annualmente un *Rendiconto* delle sue adunanze, contenente gli atti sociali ed i processi verbali delle Assemblee, nonchè un sunto dei lavori presentati nei convegni annuali [1]).

Ogni socio ha diritto ad una copia del *Rendiconto*.

L'Unione si riserva inoltre di fare quelle pubblicazioni di *Memorie* scientifiche che i suoi mezzi permetteranno.

REGOLAMENTO

Titolo II. — Soci

1. — Possono appartenere all'Unione, tutti coloro, italiani o stranieri, che s'interessano di Zoologia, intesa nel suo più largo significato.

2. — Chi desidera far parte dell'Unione deve farsi presentare da due Soci mediante lettera indirizzata al Presidente.

Questi comunicherà la domanda al Segretario ed il richiedente sarà senz'altro ammesso come Socio. Il Consiglio, nella sua prima adunanza, ratificherà l'ammissione. Il Segretario invia al nuovo socio lettera di nomina, firmata da lui e dal Presidente.

3. — L'impegno di Socio s'intende preso per un anno sociale, che coincide coll'anno solare.

Volendo cessare di appartenere all'Unione, devesi trasmettere la dimissione scritta entro il mese di ottobre al Segretario, che la comunicherà al Presidente e ne informerà il Cassiere-economo. In caso contrario l'obbligo continuerà per tutto l'anno successivo.

Titolo IV. — Assemblee

1. — L'Unione, nelle Assemblee, tiene due serie di sedute: quelle scientifiche (pubbliche) e quelle amministrative (private).

Nelle pubbliche vengono fatte le comunicazioni scientifiche, e dettate le conferenze.

Nelle amministrative si procede: alla designazione della località e del tempo in cui si terrà l'Assemblea nell'anno successivo; alla elezione delle cariche ed alla amministrazione della Unione.

Consiglio direttivo dell' Unione Zoologica Italiana per il 1905

Prof. Fr. Sav. Monticelli — *(Napoli)* Presidente ff.
Prof. Alessandro Ghigi — *(Bologna)* Vice-Segretario
Prof. Umberto Pierantoni — *(Napoli)* Cassiere-Economo

---

(1) L'organo ufficiale dell'Unione Zoologica italiana è:

il Monitore Zoologico Italiano.

L' ARCHIVIO ZOOLOGICO

è in vendita:

*per l'*Italia: rappresentante e commissionaria la « Libreria nuova »

RICC. MARGHIERI

Napoli, Galleria Umberto I

per l' Estero: esclusiva rappresentanza e commissione presso la libreria

W. JUNK

Berlin NW. 5, Rathenowerstrasse 22

RENDICONTI

DEI

CONVEGNI DELL' UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PAVIA — 23-25 Aprile 1900 (Fondazione dell' Unione Zoologica)
Monit. Zool. Ital. — Anno X, 1900. N. 4

BOLOGNA — 24-27 Settembre 1900. — 1.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XI, 1900, N. 12, Suppl.to

NAPOLI — 10-13 Aprile 1901. — 2.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XII, 1901, N. 7-8.

ROMA — 31 Ottobre-3 Novembre 1902 — 3.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XIII, 1902, N. 12, Suppl.to

RIMINI — 14-16 Settembre 1903 — 4.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XIV, 1903, N. 12, Suppl.to

PORTOFERRAIO — 15-19 Aprile 1905 — 5.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XVI (in corso di stampa).

AVVISO IMPORTANTE

Date le attuali condizioni del mercato librario e tipografico tutti i prezzi indicati sui volumi finora pubblicati (I - X) sono aumentati del 75 %.

Prezzo dell' intero Volume 1. — L. 40
(per i soci L. 30)

(1) Attualmente: Prof. Fr. Sav. Monticelli — Istituto Zoologico. R. Università di Napoli.

ARCHIVIO
ZOOLOGICO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

VOLUME II

FASCICOLO TERZO

(pag. 249 - 464)

CON 9 TAVOLE E 9 INCISIONI NEL TESTO

per l' Italia
R. MARGHIERI
Libreria Nuova
GALLERIA UMBERTO I
NAPOLI

per l' Estero
W. JUNK
Verlagsbuchhandlung
KURFÜRSTENDAMM 201.
BERLIN W. 15.

NAPOLI
R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI
Cisterna dell'Olio
1905

Pubblicato il 30 Settembre 1905

INDICE

Senna A. — Contributo alla conoscenza dei Chirotteri Eritrei - Tavole 16-19 . . . . . pag. 249
Coggi A. — Su lo sviluppo e la morfologia delle ampolle di Lorenzini e loro nervi - Tav. 20-22 e quattro figure nel testo. . . . » 309
Tagliani G. — Le fibre del Mauthner nel midollo spinale dei Vertebrati inferiori (anamni) - Tav. 23 . . . . . » 385
Ghigi A. — Ricerche sulla dentatura dei Teleostei - Tav. 24 e cinque figure nel testo . . . . . » 439

Gli Autori avranno n.° 50 estratti dei lavori pubblicati nell' Archivio; non potranno richiederne un numero maggiore a proprie spese.

COMITATO DI REDAZIONE

Dott. C. Bellotti, Prof. C. Cattaneo, Prof. C. Emery, Prof. Fr. Sav. Monticelli, Prof. C. Parona, Prof. D. Rosa

Per la pubblicazione dei lavori dirigersi al COMITATO DI REDAZIONE

Estratto dallo Statuto e dal Regolamento

DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

FONDATA NEL 1900

STATUTO

Art. 1.° — È fondata un'associazione allo scopo di promuovere e diffondere la Zoologia intesa nel suo più ampio significato; di agevolare i rapporti tra i cultori di questa scienza e difenderne gli interessi nell' insegnamento.

Essa prende il nome di UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

Art. 2.° — Il numero dei Soci dell' Unione è illimitato.

Art. 3.° — La qualità di Socio si acquista con la proposta fatta da due Soci e coll'approvazione del Consiglio direttivo.

Art. 4.° — La quota sociale è fissata in Lire **cinque**, da pagarsi entro il primo trimestre dell'anno, anche per esazione postale.

È socio *perpetuo* chi versa, in una sola volta, lire **cento.**

Oltrechè perpetuo diviene socio *benemerito* se la somma che versa si eleva a lire **cinquecento.**

Le due ultime annualità già versate si computano nella somma per diventar socio *perpetuo*, o *benemerito.*

(segue in 3.ª pagina della covertina)

Art. 5.° — L'Unione ha un Consiglio direttivo che si compone: di un Presidente, due Vice-presidenti, un Segretario, un Cassiere-economo ed un Vice-Segretario.

Le funzioni del Consiglio sono gratuite.

Art. 10.° — L'Unione non ha sede fissa.

Si raccoglie una volta all'anno in Assemblea ordinaria, ed eventualmente in Assemblea straordinaria, sempre che il Consiglio lo crederà opportuno.

Art. 13.° — L'Unione pubblica annualmente un *Rendiconto* delle sue adunanze, contenente gli atti sociali ed i processi verbali delle Assemblee, nonchè un sunto dei lavori presentati nei convegni annuali [1]).

Ogni socio ha diritto ad una copia del *Rendiconto*.

L'Unione si riserva inoltre di fare quelle pubblicazioni di *Memorie* scientifiche che i suoi mezzi permetteranno.

REGOLAMENTO

Titolo II. — Soci

1. — Possono appartenere all'Unione, tutti coloro, italiani o stranieri, che s'interessano di Zoologia, intesa nel suo più largo significato.

2. — Chi desidera far parte dell'Unione deve farsi presentare da due Soci mediante lettera indirizzata al Presidente.

Questi comunicherà la domanda al Segretario ed il richiedente sarà senz'altro ammesso come Socio. Il Consiglio, nella sua prima adunanza, ratificherà l'ammissione. Il Segretario invia al nuovo socio lettera di nomina, firmata da lui e dal Presidente.

3. — L'impegno di Socio s'intende preso per un anno sociale, che coincide coll'anno solare.

Volendo cessare di appartenere all'Unione, devesi trasmettere la dimissione scritta entro il mese di ottobre al Segretario, che la comunicherà al Presidente e ne informerà il Cassiere-economo. In caso contrario l'obbligo continuerà per tutto l'anno successivo.

Titolo IV. — Assemblee

1. — L'Unione, nelle Assemblee, tiene due serie di sedute: quelle scientifiche (pubbliche) e quelle amministrative (private).

Nelle pubbliche vengono fatte le comunicazioni scientifiche, e dettate le conferenze.

Nelle amministrative si procede: alla designazione della località e del tempo in cui si terrà l'Assemblea nell'anno successivo; alla elezione delle cariche ed alla amministrazione della Unione.

Consiglio direttivo dell' Unione Zoologica Italiana per il 1905

Prof. **Fr. Sav. Monticelli** — *(Napoli)* Presidente ff.
Prof. **Alessandro Ghigi** — *(Bologna)* Vice-Segretario
Prof. **Umberto Pierantoni** — *(Napoli)* Cassiere-Economo

(1) L'organo ufficiale dell'Unione Zoologica italiana è:

il **Monitore Zoologico Italiano.**

L' ARCHIVIO ZOOLOGICO

è in vendita:

*per l'*Italia: rappresentante e commissionaria la « Libreria nuova »

RICC. MARGHIERI

Napoli, Galleria Umberto I

per l' Estero: esclusiva rappresentanza e commissione presso la libreria

W. JUNK

Berlin W. 15, Kurfürstendamm 201

RENDICONTI

DEI

CONVEGNI DELL' UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PAVIA — 23-25 Aprile 1900 (Fondazione dell' Unione Zoologica)
Monit. Zool. Ital. — Anno X, 1900. N. 4

BOLOGNA — 24-27 Settembre 1900. — 1.ª Assemblea ordinaria
Monit. Zool. Ital. — Anno XI, 1900, N. 12, Suppl.to

NAPOLI — 10-13 Aprile 1901. — 2.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XII, 1901, N. 7-8.

ROMA — 31 Ottobre-3 Novembre 1902 — 3.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XIII, 1902, N. 12, Suppl.to

RIMINI — 14-16 Settembre 1903 — 4.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XIV, 1903, N. 12, Suppl.to

PORTOFERRAIO — 15-19 Aprile 1905 — 5.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XVI (in corso di stampa)

AVVISO IMPORTANTE

Date le attuali condizioni del mercato librario e tipografico tutti i prezzi indicati sui volumi finora pubblicati (I-X) sono aumentati del 75 %.

Prezzo dell' intero Volume 1. — L. 40
(per i soci L. 30)

---

(1) Attualmente: Prof. Fr. Sav. Monticelli — Istituto Zoologico, R. Università di Napoli.

ARCHIVIO
ZOOLOGICO

PUBBLICATO SOTTO GLI AUSPICII DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PER CURA

DEL COMITATO DI REDAZIONE

VOLUME II

FASCICOLO QUARTO

pag. 465 - 514)

CON 2 TAVOLE E 14 INCISIONI NEL TESTO

per l' Italia
R. MARGHIERI
Libreria Nuova
GALLERIA UMBERTO I
NAPOLI

per il resto
W. JUNK
Verlagsbuchhandlung
KURFÜRSTENDAMM 201.
BERLIN W. 15.

NAPOLI
R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI
Cisterna dell'Olio
1906

Pubblicato il 10 Febbraio 1906.

INDICE

Sterzi A. I. — I gruppi midollari periferici degli Uccelli - Tav. 25-26 e 14 figure nel testo . . . . . pag. 465

Gli Autori avranno n.° 50 estratti dei lavori pubblicati nell'Archivio; non potranno richiederne un numero maggiore a proprie spese.

COMITATO DI REDAZIONE

Dott. C. Bellotti, Prof. C. Cattaneo, Prof. C. Emery, Prof. Fr. Sav. Monticelli, Prof. C. Parona, Prof. D. Rosa

Per la pubblicazione dei lavori dirigersi al COMITATO DI REDAZIONE

Il primo fascicolo del Volume 3. è in corso di stampa.

Estratto dallo Statuto e dal Regolamento

DELLA

UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

FONDATA NEL 1900

STATUTO

Art. 1.° — È fondata un'associazione allo scopo di promuovere e diffondere la Zoologia intesa nel suo più ampio significato; di agevolare i rapporti tra i cultori di questa scienza e difenderne gli interessi nell'insegnamento.

Essa prende il nome di UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA.

Art. 2.° — Il numero dei Soci dell'Unione è illimitato.

Art. 3.° — La qualità di Socio si acquista con la proposta fatta da due Soci e coll'approvazione del Consiglio direttivo.

Art. 4.° — La quota sociale è fissata in Lire **cinque**, da pagarsi entro il primo trimestre dell'anno, anche per esazione postale.

È socio *perpetuo* chi versa, in una sola volta, lire **cento**.

Oltrechè perpetuo diviene socio *benemerito* se la somma che versa si eleva a lire **cinquecento**.

Le due ultime annualità già versate si computano nella somma per diventar socio *perpetuo*, o *benemerito*.

(segue in 3.ª pagina della covertina)

Art. 5.° — L'Unione ha un Consiglio direttivo che si compone: di un Presidente, due Vice-presidenti, un Segretario, un Cassiere-economo ed un Vice-Segretario.

Le funzioni del Consiglio sono gratuite.

Art. 10.° — L'Unione non ha sede fissa.

Si raccoglie una volta all'anno in Assemblea ordinaria, ed eventualmente in Assemblea straordinaria, sempre che il Consiglio lo crederà opportuno.

Art. 13.° — L'Unione pubblica annualmente un *Rendiconto* delle sue adunanze, contenente gli atti sociali ed i processi verbali delle Assemblee, nonchè un sunto dei lavori presentati nei convegni annuali [1]).

Ogni socio ha diritto ad una copia del *Rendiconto*.

L'Unione si riserva inoltre di fare quelle pubblicazioni di *Memorie* scientifiche che i suoi mezzi permetteranno.

REGOLAMENTO

Titolo II. — Soci

1. — Possono appartenere all'Unione, tutti coloro, italiani o stranieri, che s'interessano di Zoologia, intesa nel suo più largo significato.

2. — Chi desidera far parte dell'Unione deve farsi presentare da due Soci mediante lettera indirizzata al Presidente.

Questi comunicherà la domanda al Segretario ed il richiedente sarà senz'altro ammesso come Socio. Il Consiglio, nella sua prima adunanza, ratificherà l'ammissione. Il Segretario invia al nuovo socio lettera di nomina, firmata da lui e dal Presidente.

3. — L'impegno di Socio s'intende preso per un anno sociale, che coincide coll'anno solare.

Volendo cessare di appartenere all'Unione, devesi trasmettere la dimissione scritta entro il mese di ottobre al Segretario, che la comunicherà al Presidente e ne informerà il Cassiere-economo. In caso contrario l'obbligo continuerà per tutto l'anno successivo.

Titolo IV. — Assemblee

1. — L'Unione, nelle Assemblee, tiene due serie di sedute: quelle scientifiche (pubbliche) e quelle amministrative (private).

Nelle pubbliche vengono fatte le comunicazioni scientifiche, e dettate le conferenze.

Nelle amministrative si procede: alla designazione della località e del tempo in cui si terrà l'Assemblea nell'anno successivo; alla elezione delle cariche ed alla amministrazione della Unione.

Consiglio direttivo dell' Unione Zoologica Italiana per il 1905

Prof. Fr. Sav. Monticelli — *(Napoli)* Presidente ff.
Prof. Alessandro Ghigi — *(Bologna)* Vice-Segretario
Prof. Umberto Pierantoni — *(Napoli)* Cassiere-Economo

---

(1) L'organo ufficiale dell'Unione Zoologica italiana è:

il Monitore Zoologico Italiano.

L' ARCHIVIO ZOOLOGICO

è in vendita:

*per l'*Italia: rappresentante e commissionaria la « Libreria nuova »

RICC. MARGHIERI

Napoli, Galleria Umberto I

per l' Estero: esclusiva rappresentanza e commissione presso la libreria

W. JUNK

Berlin W. 15, Kurfürstendamm 201

RENDICONTI

DEI

CONVEGNI DELL' UNIONE ZOOLOGICA ITALIANA

PAVIA — 23-25 Aprile 1900 (Fondazione dell' Unione Zoologica)
Monit. Zool. Ital. — Anno X, 1900. N. 4

BOLOGNA — 24-27 Settembre 1900. — 1.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XI, 1900, N. 12, Suppl.to

NAPOLI — 10-13 Aprile 1901. — 2.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XII, 1901, N. 7-8.

ROMA — 31 Ottobre-3 Novembre 1902 — 3.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. — Anno XIII, 1902, N. 12, Suppl.to

RIMINI — 14-16 Settembre 1903 — 4.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XIV, 1903, N. 12, Suppl.to

PORTOFERRAIO — 15-19 Aprile 1905 — 5.ª Assemblea ordinaria.
Monit. Zool. Ital. Anno XVI, 1905. N. 7-8.

In vendita a L. 5. ciascuno presso la segreteria dell' Unione.

AVVISO IMPORTANTE

Date le attuali condizioni del mercato librario e tipografico tutti i prezzi indicati sui volumi finora pubblicati (I-X) sono aumentati del 75 %.

Prezzo dell' intero Volume 1. — L. 40
(per i soci L. 30)

---

(1) Attualmente: Prof. Fr. Sav. Monticelli — Istituto Zoologico, R. Università di Napoli.

WH 18PJ G